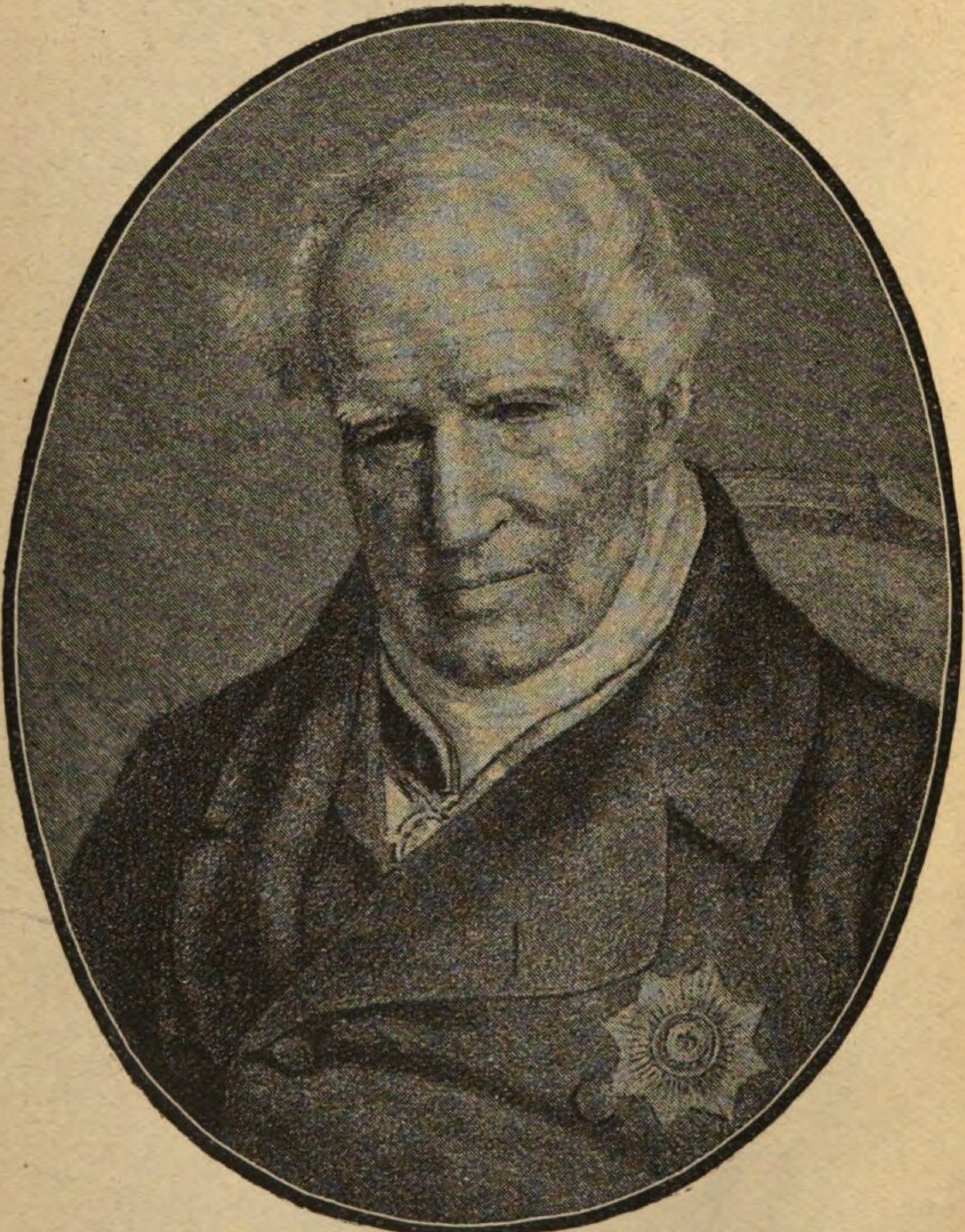
Var. 380 h
(2948/2950

Charlotte Burckhardt



Alexander von Humboldt.

Ansichten der Natur

mit

wissenschaftlichen Erläuterungen.

Von

Alexander von Humboldt.

Herausgegeben

von

Wilhelm Bölsche.

Mit dem Bildnis des Verfassers.

Leipzig

Druck und Verlag von Philipp Reclam jun.

10 Wbgd 57/234

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Einleitung.

Wenn der Name Alexander von Humboldts erklingt, so hebt sich aus dem formlosen Gewirre menschlichen Kulturheraufgangs eine Gestalt, fest, scheinbar schärfer umrissen als irgend eine zweite der wogenden Fülle. Und doch war es im Innersten grade das recht eigentlich Typische dieses Mannes, daß in seiner Lebensarbeit und in seiner Weltanschauung nahezu jeder engende Rahmen fiel und die Welt, die Wissenschaft, die Menschheit auferstanden fast in ihrer ganzen schrankenlosen, uferlos üppigen Entfaltung, zu einem bewußten Zeugnis ihrer selbst, wie es vorher nicht gewesen war. Fast ein Jahrhundert beschließt sich in der Initiale des Namens: das Jahrhundert von den intellektuellen Anfängen der französischen Revolution bis auf Darwins Veröffentlichung seiner „Entstehung der Arten"; das Jahrhundert, in dem Robespierre und Georg Forster, Goethe und Schiller, Napoleon und Metternich, Cuvier und Lamarck, Gauß und Laplace, die erste französische Revolution und die von Achtundvierzig, der Neptunismus und der Plutonismus, die Lebenskraft und die erste tiefere biologische Forschung nur Phasen sind, Sterne, die kommen und gehen; das reichste Jahrhundert der Menschheit seit den Tagen des Columbus und der Reformation; das Jahrhundert, auf dem wir heute fußen mit jeder Faser unserer Existenz. Und weil uns dieses Jahrhundert nie veralten kann, bleibt auch dem Namen des Mannes ewige Jugend, der so wie kein anderer der Atlas grade dieses Säkularglobus scheint. In unverwüstlicher Frische durchwandern seine Bücher immer neu die Welt. Wie der grüne Rost des Alters die ursprüngliche schöne Form eines metallenen Kunstwerkes fast mehr erhöht, als verdirbt, so ist an dem meisten, was Alexander von Humboldt geschaffen, wenig nur verändert durch die rastlos seit seinem Tode weiterstrebende Wissenschaft und vieles harrt noch erst des rechten Einganges ins Volk, um seinen ganzen Segen zu entfalten. Denn wie sehr auch Humboldt bemüht war,

fast das ganze Thatsachenwissen der Fächer, die er behandelte, zu monumentaler Schaustellung zu vereinigen, so wirkte er doch darüber weg noch ganz anders eindringlich als Verkündiger der rechten Methode des Forschens. Ist von den Thatsachen dieses und jenes abgebröckelt, anderes und mehr nachträglich hinzugekommen und so in den Büchern unerwähnt geblieben, was man jetzt vermißt, so ist hingegen von der Methode, der Forschungsart, wie sie Humboldt, man darf wirklich sagen, mit feurigen Zungen als Apostel gepredigt, in der ganzen Zwischenzeit auch nicht ein Titelchen verrückt worden und wird nicht verrückt werden, so lange irgendwo in der Menschheit jener stillste, aber heiligste aller Kulte, der Kult der Wahrheit, gepflegt wird. Wer heute und zu dieser Stunde eindringen will in den Geist dessen, was man Wissenschaft nennt, dem ist kein besserer Lehrmeister zu nennen als Humboldt. Und nicht nur sein Geist wird sich klar werden über das Ziel: auch sein Gemüt wird unter der Pflege dieses Lehrers einen vielleicht unerhofften Frieden erlangen, der weit absticht gegen das leere Wort vom Verrohen des Menschen durch die kalte Wissenschaft. Und so sind denn Humboldts Werke niemals zu fassen wie irgend ein beliebiges veraltendes Kompendium: sie gehören zum eisernen Bestande der Naturwissenschaft als ihr dienlichstes, unentbehrlichstes pädagogisches Handwerkszeug.

Es liegt mir ob, hier im Umriß die wichtigsten Lebensstationen des Meisters darzulegen, im Umriß natürlich bei der Enge des Raumes. Wer Genaueres sucht, findet es in der großen dreibändigen Biographie Humboldts, die ein Gelehrtenkreis unter der Leitung von Karl Bruhns zusammengestellt (Leipzig, Brockhaus, 1872), bei nicht überall vorhandener Einheit in der Größe der Auffassung doch wenigstens mit höchster sachlicher Vollständigkeit.

Humboldt entstammte, wie das „von" seines Namens beweist, aristokratischem Kreise. Er verdankte diesem Umstand materielle Vorteile, die er im Interesse der Wissenschaft ausgenutzt; im übrigen maß er persönlich solchem ererbten Rang wenig Bedeutung bei, ihm ordnete die Menschheit sich nach Gebildeten und Ungebildeten, und die Klasse der letzteren zu verkleinern war seine einzige Sorge. Am 14. September 1769 erblickte er zu Berlin das Licht der Welt. Über Preußen leuchtete der höchste Glanz der Waffenthaten Friedrichs. Lessing und Kant lehrten. Fern aber auf Korsika legte das gleiche Jahr einen zweiten Knaben in die kärglichere Wiege: Napoleon.

Fast genau bis zur Wende des Jahrhunderts reichen die Bildungs-, die eigentlichen Lehrjahre des Jünglings. Eine glückliche Jugend, wie denn, von einzelnen trüberen Alterserfahrungen abgesehen, fast alles in diesem hellen Leben im Zeichen des Glückes und Gelingens steht. Kein trockener Schulzwang, sondern freier Unterricht zu Hause, von Männern, die die Geschichte auch sonst als tüchtige nennt. Auf der Universität noch weniger engendes Einschränken. Wohl auf Wunsch der früh verwitweten Mutter, die ihre beiden Söhne, Wilhelm war kaum geringer beanlagt als der jüngere Alexander, gern im Staatsfach gesehen hätte, ein anfänglicher Versuch, Jurisprudenz zu studieren, was der Anlage nicht entsprochen hätte, — bald aber im Banne unstillbar aufkeimender Neigung Umsatteln zur Naturwissenschaft. Frühe Reisen durch weite Teile Europas, so die bekannteste mit dem feinfühligen Landschaftsschilderer Georg Forster, die dieser klassisch beschrieben hat („Ansichten vom Niederrhein"). Auf der Bergakademie zu Freiburg erstes planmäßiges Einschulen auf einen bestimmten Zweig der Naturforschung. Sehr früh, schon 1792 entwickelt sich aus den theoretischen Studien dann eine verantwortungsvolle praktische Thätigkeit, der Staatsdienst thut sich auch vor dem Mineralogen auf, Jahre durch wirkt er als Oberbergmeister, lernend und auch schon lehrend zugleich, in Franken. Aber der Wunsch des Reisenden gilt Höherem. Er, den nicht ein Fach ausschließlich fesselt, der gleichzeitig als Botaniker, als Physiologe thätig ist, fühlt den Beruf vor allem in sich des Reisenden, er verlangt nach den Tropen, von denen er weiß, daß er sie mit Augen sehen wird, die noch kein Seefahrer mitgebracht. Und die Gelegenheit kommt. Die Mutter stirbt, sein Erbteil macht ihn zum vermögenden Manne. Sogleich verläßt er den Staatsdienst, noch ungewiß, wo die Reise hin soll, aber gewiß, daß er reise. Er eilt nach Paris. Der Weltbrand aus der Fackel Bonapartes hebt gerade an und versperrt ihm den Orient, den er ins Auge gefaßt. Da bietet sich auf einer Fahrt nach Spanien eine Chance ohne Gleichen: ein freisinniger Minister verschafft ihm vom Könige einen Paß zur Bereisung der sonst gänzlich unzugänglichen amerikanischen Kolonien. Ein zweiter glücklicher Zufall hat ihn kurz vorher in dem französischen Botaniker Bonpland einen Genossen finden lassen, bereit mit ihm der Gefahr zu trotzen und zu arbeiten, unter welchen Sternen es auch sei. Und aufatmend, glücklich, endlich ein Ziel zu haben, wenn es auch das schwerste sein sollte,

schiffen sich Humboldt und Bonpland am 5. Juni 1799 in Coruña zur Fahrt nach dem spanischen Amerika ein. Mit ihnen wanderte der ganze enorme Wissensfortschritt der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, neue Ideen und neue Instrumente, die jetzt die große Feuerprobe bestehen sollten auf einer Musterexpedition, wie sie nie vorher den Ocean überschritten hatte trotz zahlloser Entdeckungsfahrten der verschiedensten Nationen. Die erste Station ist Teneriffa: die bekannte Besteigung des Piks; im Bergsteigen ist Humboldt Meister auf der ganzen Reise. Nach glatter Durchquerung des Oceans Landung in Cumana, von wo im März 1800 nach dem Orinoko aufgebrochen wird. Eine Weile dreht sich jetzt die Reise um ein bestimmtes Centrum: es gilt, das geographische Problem zu lösen, ob das Wassernetz des Orinoko — ein sonst unerhörtes Phänomen — sich zusammenspinnt mit dem des Amazonenstroms. Durch die Llanos von Caracas geht es zunächst zum Apure, der verfolgt wird bis zu seiner Einmündung in den Orinoko. Dann den Orinoko selbst aufwärts bis zum einfließenden Atabapo. Über eine schmale Wasserscheide, wo das Boot getragen werden muß, glückt Anschluß an den Rio Negro, der bereits zum Amazonenstrom gehört. Und mit Hilfe eines bald erreichten Seitenflusses, des Cassaquiare, ermöglicht sich zum Schluß thatsächlich die lückenlose Rückfahrt zu Wasser bis an den Orinoko, womit das Problem in strengster Form gelöst ist. Von dieser recht eigentlichen Urwaldreise, deren Landschaftshintergrund die „Ansichten der Natur" köstlich zeichnen, nach Cumana zurückgekehrt, schiffen die Reisenden im November 1801 sich nach Cuba ein. Aber das Festland Südamerikas lockt zum zweitenmal: nach Wald und Strom jetzt mit seinem Alpengebiet. Über den Magdalenenstrom geht diese zweite Expedition nach Quito. Der 23. Juni 1802 ist das Datum der weltberühmten, nicht ganz gelungenen Chimborassobesteigung. Nachdem der Weg nochmals das Netz des Amazonenstroms gekreuzt, folgen wichtigste Studien an der Küste. Im Februar 1803 wird auf kurzer Südseefahrt Akapulko in Mexiko erreicht. Fast ein ganzes Jahr gilt der Erforschung dieses seltsamen Landes, der Geschichtsforscher löst dabei oft den Naturfoscher ab. Endlich, März 1804, ein zweiter Besuch auf Cuba, und nun, da des Wanderns vorläufig reichlich genug gethan und die Fülle der Notizen und Sammlungen ins schier Unermeßliche gewachsen, über Philadelphia endgültige Heimkehr nach Europa.

Eine lange Reihe von Jahren folgt, in denen Humboldt ganz aufgeht in der Bearbeitung seiner Reiseergebnisse. Neunzehn Jahre, 1808—1827, verbringt er in Paris. Nur hier fanden sich die technischen Hilfsmittel, die ihm sein Ideal, das er mitgebracht: Herausgabe eines erschöpfenden, wundervoll illustrierten Reisewerks, erfüllen konnten, nur hier lebte ein ihm ebenbürtiger Kreis von Mitarbeitern, die das Gebotene in dem Geiste, den er brauchte, zu verwerten vermochten. Eine litterarische Riesenleistung, einzig in ihrer Art, erwuchs denn auch in diesem Werke, und nur die Kostspieligkeit des Ganzen legte sich leider allmählich wie ein drückender Alp über die kühne Unternehmung, drückend für den Autor, drückender noch für das kaufende Publikum. Dreißig Prachtbände sind schließlich erschienen, ohne daß der geistige Fond erschöpft gewesen wäre. Aber der materielle war zu Ende. Humboldts Vermögen fiel den dreißig Bänden zum Opfer. Und was er für Reise und Buch stolz verschmäht, dessen bedurfte er, als die neunzehn Jahre abliefen, nun für seine Person: staatlicher Unterstützung vom Vaterland. Sie wurde ihm zu teil, zog ihn aber zugleich in das Netz der Pflicht. Zu naher Vertrauensstellung beim König berufen, mußte er Paris, an dem sein Herz hing, mit Berlin vertauschen. Aber der wunderbar elastische Geist des Mannes wußte sich den neuen Forderungen dennoch bis zum Möglichsten anzupassen, ohne darüber die alten Sterne zu verlieren. Relativ freier hat nicht leicht wieder ein Gelehrter in einer Hofstellung sich bewegen können; geschickter hat sich wohl nie einer in solcher Lage bewährt; und ein edlerer, uneigennützigerer Förderer der Wissenschaft in jeder Form hat sicherlich nie gelebt als der preußische Kammerherr Alexander von Humboldt.

Mit dem 12. Mai 1827 beginnt die eigentliche Berliner Periode in Humboldts Leben, die bis zu seinem Tode reicht. Kühne Reiseprojekte, die er noch bis zuletzt in Paris gehegt, mußten den neuen Anforderungen weichen. Dennoch erwuchs grade aus den offiziellen Hofbeziehungen unverhofft noch einmal im Frühjahr 1829 die Gelegenheit zu einem Abstecher in den fernen, wenig bekannten Osten des russischen Reichs. Humboldts Ruhm erfüllte jetzt bereits die Welt, und die russische Regierung lud ihn ein zu der Reise. Gegen die amerikanischen Fahrten „auf Tod und Leben“ war es eine gemütliche Sommerexkursion. Trotzdem erschloß auch sie dem Auge

des Forschers ein Riesengebiet, von Petersburg bis zur chinesischen Grenze. In neun Monaten wurden, meist zu Wagen, rund 2500 geographische Meilen zurückgelegt, in einem Dreieck von Moskau zum Ural und über Tobolsk zur Grenze der chinesischen Dsungarei und rückwärts durch die Kirgisensteppe zum kaspischen Meer, von wo wieder aufwärts bis Petersburg. Der Humboldt der asiatischen Reise steht schon an der Schwelle des Alters. Aber die Lebensquelle sprudelte hier mit einer Kraft, daß in den ganzen Jahrzehnten, die noch folgen sollten, von einem eigentlichen Altern kaum die Rede sein kann. Auf das Haupt des Mannes, den die Welt feierte, sank Schnee, der Geist arbeitete mit Jünglingsenergie. Durch Humboldt wurde Berlin erst unbezweifelbar ein geistiges Centrum. Nicht nur die deutsche Fachwissenschaft, sondern auch die populäre Wissenschaft fand hier ihre bedeutsamste Stätte. Und grade aus den volkstümlichen Vorträgen über Stoffe der modernen Naturwissenschaft, die Humboldt als Bahnbrecher auf dem populären Gebiet in Berlin gehalten hat, ist dann das mächtige Schlußwerk seiner ganzen wissenschaftlichen Thätigkeit entsprossen, der gigantische Torso des „Kosmos". Zu spät begonnen, um zu endgültiger Vollendung zu gedeihen, hat dieses Buch, der „Entwurf einer physischen Weltbeschreibung", doch allem, was der Meister geschaffen und versucht, die Krone aufgesetzt. Auf zwei Bände Einleitung sollte ein in jeder Einzelheit treues Facit des vorhandenen Wissens von der physischen Welt folgen. Die einführenden Bände sind da, unvergänglich in Inhalt und Form, das kostbarste, was uns Humboldt hinterlassen. Von dem speziellen Teile besitzen wir nur etwa die Hälfte; auch sie ist unschätzbar als kürzestes und doch zuverlässigstes Kompendium des damaligen Wissens, über das wir allerdings vielfach hinaus sind. Am 6. Mai 1859 nahm der Tod dem Autor des Kosmos die Feder aus der Hand, einem Neunzigjährigen, in dem jeder jüngste Forscher noch einen Gleichstrebenden und Emporstrebenden verehrt hatte. Ein Mensch schied zugleich mit diesem Gelehrten, der nie um einen Fingerbreit von dem Ideal edelster Toleranz abgewichen war, dessen Leben ein einziges Opfer an die Idee, den Fortschritt, die Verbrüderung und Befreiung der Menschheit gewesen war, der gearbeitet, gerungen, gekämpft hatte für diese seine Ideale wie kein zweiter, ein Pionier im Urwald und ein Pflanzer im Kulturgarten, unbestritten unter allen Geisteshelden auch mensch-

lich die größte, leuchtendste Gestalt aus der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts.

* * *

Alexander von Humboldts Werke, zu einem Ganzen vereinigt, stellen eine kleine Bibliothek dar. Vieles gehört der engen Fachwissenschaft an, manches ist aphoristisch und unvollendet, mehr noch ist dem Fluche ungeschickten buchhändlerischen Vertriebes erlegen. Erschwerend hat gewirkt, daß der Pariser Humboldt französisch schrieb, der Berliner deutsch, so daß die Überfülle noch vermehrt wird durch ein Chaos teils guter, teils schauderhafter Übersetzungen. Kostbare Stiche und unhandliche Karten haben sich wie Barrieren vor die Weiterverbreitung wesentlicher Teile gelegt. So ist Humboldt leider in besten Gaben viel mehr gekannt als wirklich gelesen, und der Zukunft erwächst die schöne Aufgabe, durch handliche Texte das Barrengold endlich auszumünzen, das tot in Bibliotheken lag.

In der Masse aber ist ein Buch, das des Autors Lieblingsbuch war. Es sind die „Ansichten der Natur". Als Humboldt aus Amerika zurückkehrte, herrschten im Vaterlande trübe Zustände. Napoleons Joch legte sich eben über Deutschland, der helle Lichtblitz der französischen Revolution war der Nacht einer knechtenden Militärdespotie gewichen und keinem schien ein Umschwung möglich, auch den Besten nicht. Humboldts Seele aber schwelgte in den Bildern der Tropenwelt, aus der er kam. Warum sollten nicht diese reinen, herrlichen Eindrücke unverfälschten Naturlebens, die ihn so frisch erhalten, auch den im politischen Elend Ermattenden eine Zuflucht sein? Und in rascher Eingebung, ehe noch das große wissenschaftliche Reisewerk in Angriff genommen war, entstand die erste Ausgabe der „Ansichten der Natur". Wohl kam der scharf erfassende Naturforscher darin zu Wort. Aber neben ihm sprach bestimmend mit der ästhetisch sich hingebende Empfindungsmensch, das Beruhigende, Befreiende, Läuternde, das die Natur ihm geboten, sollte kraft der Sprache, der Naturmalerei in Worten, mit voller physischer Wirkung zum Ausdruck gelangen. „Bedrängten Gemütern" widmet die Vorrede von 1808 das Buch. Rasch hingeworfen in der ersten Seelenfülle nach der Riesenfahrt, schlug das kleine Buch wirklich durch. Als dann später neue Auflagen nötig wurden, hat der gewissenhafte Forscher stets die Einzelheiten ausgefeilt, so daß die letzte Bearbei-

tung, die auch hier zu Grunde gelegt ist, immer noch dem allgemeinen Stande der Kenntnisse vom Ende der vierziger Jahre entspricht. Ein Umarbeiten und Heraufrücken auf das mehr oder minder schwankende Niveau neuester Wissenschaft, wie es öfter für andere Bücher beliebt worden ist, scheint mir bei Humboldt völlig unzulässig. Man überzeugt sich bei aufmerksamer Lektüre leicht, wie selbst die Anmerkungen mit ihrer scheinbaren Trockenheit in Wahrheit geschlossene, von nachdrücklichster Individualität durchgeistigte Organismen sind, die sich nicht willkürlich von nachstümpernder Hand modern kleiden und scheiteln lassen. Und es verschlägt in der That sehr wenig, wenn neben zwölf Seiten unvergänglicher Schilderung auf einer dreizehnten diese oder jene kartographische oder hypsometrische Angabe unwesentlicher Art nicht mehr ganz stimmt, zumal jeder Atlas und jedes Konversationslexikon hier helfend beispringen kann. Wenn ich mit ein paar Worten im folgenden — nicht Schwächen aufweise, sondern mehr den Standpunkt Humboldts erklärend darzulegen suche, wie er sich in den „Ansichten" spiegelt, so denke ich dabei am wenigsten an jene Kleinigkeiten.

Gleich das erste Naturgemälde des Buches, „Über die Steppen und Wüsten" zeigt die ganze unvergängliche Frische in typischem Beispiel. Kaum an zweiter Stelle hat Humboldt so Plastisches geschaffen. Seine formalen Kunstmittel, sein Stil treten mit jeder Seite deutlicher hervor: der Stil mit seinen langen Sätzen, seinen nicht immer glücklichen Konstruktionen, aber auch mit seiner Fülle charakteristischer Adjektiva, die jedes Fremdwort, jeden Fachausdruck in ein farbiges, bewegtes Bild umzuschaffen streben. Der objektive Wert der Landschaftsschilderungen ist besonders deshalb ein so dauernder, weil Humboldt hier wie im Kosmos fast stets an Bildern exemplifiziert, die er aus eigener Anschauung kannte — und eine Landschaft, die Humboldt gesehen hatte, hat überhaupt nie wieder ein zweiter besser sehen können. Wie erklärlich, stand im Vordergrunde die süd- und mittelamerikanische Landschaft: reichlich dreiviertel des Buches handeln von ihr. Von Wert ist, daß Humboldt in den späteren Auflagen die ergänzenden Resultate der Reisen der Gebrüder Schomburgk und anderer noch ausreichend benutzen konnte. Die seitdem hinzugekommenen Einzelheiten sind für Amerika sehr mäßig. Noch immer ist das Urteil über die amerikanischen Menschenrassen, das jener erste Abschnitt bringt, im wesentlichen das

auch unserer besonnensten Einsicht, und nur der spezielle Schluß auf nachweisbaren Zusammenhang im tibetanisch-japanischen und mexikanischen Kalenderwesen als Fingerzeig für eine alte Völkerbrücke zwischen alter und neuer Welt, den vor allem die neunundzwanzigste Anmerkung vertritt, ist unhaltbar geworden. Die berühmte Stelle über den Kampf der Pferde und der Zitteraale hat sehr lange nach Humboldt eine besondere Forschungsreise des früh der Wissenschaft entrissenen Sachs veranlaßt, wobei sich herausstellte, das der Fang der Gymnoten jetzt wenigstens nicht mehr in der von Humboldt beobachteten Weise, sondern etwas weniger tierquälerisch durch zwei Netze geschieht, die ein Stück Tümpel zwischen sich absperren und die Fische schließlich herausheben. Besteht hier fast alles noch zu Recht, so gilt das weniger von der Mehrzahl der Angaben über die geographischen Verhältnisse Innerasiens. Humboldts wesentlich flüchtigere asiatische Reise hatte die Karte dieser Länder zwar verbessert, aber durchaus nicht im Sinne seiner eigenen Hoffnung, wie sie schon eine der Vorreden der „Ansichten" ausspricht, wirklich klar gestellt. Die Hochschätzung chinesischer Quellen erwies sich in der Folge als irreleitende Überschätzung, und gewisse problematische geologische Hypothesen mischten sich vollends verwirrend ein. Wo Humboldt auf diese asiatischen Dinge kommt, da lese man nicht weiter ohne vorher Einsicht einer neueren Karte genommen zu haben.

Kaum ein Wort habe ich hinzuzufügen den beiden unmittelbar den Orinoko-Eindrücken entnommenen Gemälden der Wasserfälle und des nächtlichen Tierlebens im Urwalde. Das Ideal, das einst Buffon im Gegensatz zu dem Systematiker Linné vertreten: die Tierwelt nicht aufzufassen als eine Reihe isolierter Museumsobjekte, sondern als lebendiges Ganzes in der natürlichen Umgebung ihrer Heimat, dieses Ideal, das aber auch dort doch noch immer in den vier Wänden der Studierstube geblieben war, machte der große Reisende aus eigenster Anschauung der Verhältnisse heraus in dem zweiten jener eng verschwisterten Aufsätze zum erstenmale zur Wirklichkeit. Ein Zweig der modernen Zoologie war damit begründet, der in der Folge grade uns Deutschen einer der fruchtbarsten werden sollte und aus dem uns unser bestes zoologisches Volksbuch erwachsen ist: Brehms Tierleben. Und einen neuen Weg für die Botanik bahnte in verwandter Weise die „Physiognomik der Gewächse" an. Auf der einen Seite baut sie (sehr im Gegensatz

zu so oft wiederholten kathederweisen Trennungsversuchen, aber im Anschluß dafür an Goethe) eine erste, ausgezeichnete Brücke von der naturwissenschaftlichen Betrachtungsweise zur ästhetischen hinüber, die unbeeinflußten Funde des offenen Malerauges verwertend für den Forscher und die durchdringende, Ursachen setzende Analyse des Forschers wieder zu einem korrigierenden Bewußtseinsfundament erhebend für den Künstler. Auf der andern Seite gelangte Humboldt grade mit diesem früh entstandenen Entwurf bereits dicht an die Schwelle der Darwin-Wallaceschen Anpassungslehre und Zuchtwahllehre, die unmittelbar nach seinem Tode meisterhaft begründet hervorgetreten ist und mit einem Schlage der so lange vage spukenden Abstammungstheorie zum Siege verholfen hat. Das eigentümliche ästhetisch-biologische System, das Humboldt vorschwebte und dessen größte Gruppen er bereits scharf umrissen hatte, war in Wirklichkeit nichts anderes als eine Art System der glücklichsten und deshalb umfangreichsten Anpassungsgruppen, denen die Art der Anpassung einen bestimmten charakteristischen Typus gab, in dem sich oft die verschiedensten Typen eines genealogischen Systems zu einer thatsächlich unleugbaren Gruppe höherer Ordnung, gebaut auf Anbequemung an gleiche Lebensweise, verschmolzen. Man beachte die kleine Stelle am Ende der auch sonst methodologisch wertvollen dreizehnten Anmerkung, um eine Idee davon zu gewinnen, wie nahe Humboldt wirklich schon bewußt dem Darwinschen Gedanken stand. Persönlich erfreut daneben die hohe Wertschätzung, die er, obwohl zeitlebens unbekannt mit der krönenden Altersthat dieses Mannes, wiederholt dem Reisenden Charles Darwin angedeihen läßt. Was Humboldt noch fehlte zum Eindringen ins Letzte, Engste, Entscheidendste jener neuen Welt war der geologische Untergrund, der allgemeine wie auch der engere paläontologische. Wenn es auch wohl bloß ein wirkliches Versehen (Versehen gegenüber schon für die späteren Auflagen gebotenen Kenntnissen der Zeit) sein mag, wenn er einmal in der „Physiognomik“ die Lepidodendrenwälder der Steinkohlenzeit bewohnt sein läßt von den Dickhäutern der viel späteren Tertiärformation, so macht sich doch in dem ganzen nächstfolgenden Abschnitt vom Bau und der Wirkungsart der Vulkane deutlich eine geologische Grundanschauung geltend, die heute wohl endgültig überwunden genannt werden darf. Die Lehre von den gewaltsamen, öfter wiederholten Erd-

revolutionen mit ihrem ganzen Gefolge in starken Mitteln arbeitender Hypothesen war schon bei Humboldts Tod nachdrücklichst durch die englische Schule Lyells als falsch nachgewiesen. Darwin fußte auf Lyell, — für Humboldt baute sich grade der Biologie gegenüber eine Schranke aus seinen veralteten geologischen Ansichten. Heute stehen wir auf dem Punkte, selbst dem letzten Halt der älteren Vulkantheorie, der Ansicht, daß Vulkane Verbindungen eines glühend flüssigen Erdkerns mit der erstarrten Oberfläche darstellen zum mindesten zweifelnd zu begegnen. Nicht berührt von diesen Dingen wird natürlich die äußere, sachliche Charakteristik, die das Humboldtsche Kapitel von den bestehenden Vulkanerscheinungen der Erde giebt, sie ist ebenso knapp wie treffend. Und wie groß und geistvoll in seiner Bescheidenheit ist der Schluß des Abschnitts mit seinem „Ergötzen an den Mythen der Geognosie"! Immer und immer wieder tritt in solchen Momenten der Lehrer hervor, der uns Methode des Forschens beibringen soll und der, selbst wo seine Hypothese irrt, unvergänglich die Grenze feststeckt für die Hypothese überhaupt, die tiefbedeutsame Resignationsgrenze, die vor der Überschätzung schützt.

Noch einmal greift das letzte Stück des Buches im „Hochland von Caxamarca" auf Eindrücke der amerikanischen Reise zurück, — die entzückenden Bilder dieses gewaltigen Panoramas bedürfen so wenig eines Kommentars wie eine beste Dichtung Shakespeares oder Goethes. Dazwischen aber schiebt sich, erst in späterer Auflage beigefügt, die wirkliche kleine Dichtung vom Rhodischen Genius. Sie reicht in eine sehr frühe Periode Humboldtschen Schaffens. Litterarhistorisches, nicht wissenschaftliches Interesse weckt sie, — über den thatsächlichen Unwert der dem Allegorischen zu Grunde gelegten Anschauung von einer mystisch-isolierten „Lebenskraft" hat Humboldt selbst in dem angehängten Zusatz goldene Worte gesprochen, die noch in unsere Tage hinein das Programm dessen, was man fragen und feststellen sollte, besser aussprechen als so manches dicke Buch. Litterargeschichtlich verknüpft der Rhodische Genius zwei wesentlich verschiedene Geister: Humboldt und Schiller. Schiller hat im Ganzen wenig Verständnis für den jungen Naturforscher bewiesen, den Goethe hochschätzte, — Worte, die er über ihn an Körner (1797) schrieb, stechen in ihrer Bitterkeit grell ab gegen die höflichen Zeilen in der Vorrede des alten Alexander zu der dritten Ausgabe der „Ansichten". Dennoch hatte der Forscher einmal dem Dichter einen

Beitrag für seine „Horen" eingesandt, eben unser allegorisches Märchen. Es erschien im Juni 1795. Schon im Dezember desselben Jahres gab Humboldt die zu Grunde liegende biologische Hypothese selbst preis, ohne in über sechzig folgenden Lebensjahren je wieder zu ihr zurückzukehren. Ist das Märchen so sachlich wertlos, so hat es doch gerade in den „Ansichten" seine gute Stelle: als mahnende Stimme an den Kreis von Weimar, dessen Atem trotz so tiefer Differenz zwischen Schiller und Humboldt durch das ganze Buch geht. Wenn irgend ein Werk der Wissenschaft uns den innersten Geist des Goetheschen Kreises gerettet hat, so sind es die „Ansichten der Natur". Rastlos, in schöner Harmonie, schreitet mit ihnen eine ästhetisch große Zeit hinüber in eine wissenschaftlich große.

Wilhelm Bölsche.

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Ansichten der Natur.

Widmung.

Seinem teuren Bruder Wilhelm von Humboldt in Rom der Verfasser.
Berlin, im Mai 1807.

Vorrede zur ersten Ausgabe.

Schüchtern übergebe ich dem Publikum eine Reihe von Arbeiten, die im Angesicht großer Naturgegenstände, auf dem Ocean, in den Wäldern des Orinoco, in den Steppen von Venezuela, in der Einöde peruanischer und mexikanischer Gebirge, entstanden sind. Einzelne Fragmente wurden an Ort und Stelle niedergeschrieben, und nachmals nur in ein Ganzes zusammengeschmolzen. Überblick der Natur im großen, Beweis von dem Zusammmenwirken der Kräfte, Erneuerung des Genusses, welchen die unmittelbare Ansicht der Tropenländer dem fühlenden Menschen gewährt: sind die Zwecke, nach denen ich strebe. Jeder Aufsatz sollte ein in sich abgeschlossenes Ganzes ausmachen; in allen sollte eine und dieselbe Tendenz sich gleichmäßig aussprechen. Diese ästhetische Behandlung naturhistorischer Gegenstände hat, trotz der herrlichen Kraft und der Biegsamkeit unserer vaterländischen Sprache, große Schwierigkeiten der Komposition. Reichtum der Natur veranlaßt Anhäufung einzelner Bilder, und Anhäufung stört die Ruhe und den Totaleindruck des Gemäldes. Das Gefühl und die Phantasie ansprechend, artet der Stil leicht in eine dichterische Prosa aus. Diese Ideen bedürfen hier keiner Entwickelung, da die nachstehenden Blätter mannigfaltige Beispiele solcher Verirrungen, solchen Mangels an H a l t u n g darbieten.

Mögen meine A n s i c h t e n d e r N a t u r, trotz dieser Fehler, welche ich selbst leichter r ü g e n als verbessern kann, dem Leser doch einen Teil des Genusses gewähren, welchen ein empfänglicher Sinn in der unmittelbaren Anschauung findet. Da dieser Genuß mit der Einsicht in den inneren

Zusammenhang der Naturkräfte vermehrt wird, so sind jedem Aufsatze wissenschaftliche Erläuterungen und Zusätze beigefügt.

Überall habe ich auf den ewigen Einfluß hingewiesen, welchen die physische Natur auf die moralische Stimmung der Menschheit und auf ihre Schicksale ausübt. Bedrängten Gemütern sind diese Blätter vorzugsweise gewidmet. „Wer sich herausgerettet aus der stürmischen Lebenswelle", folgt mir gern in das Dickicht der Wälder, durch die unabsehbare Steppe und auf den hohen Rücken der Andeskette. Zu ihm spricht der weltrichtende Chor:

Auf den Bergen ist Freiheit! Der Hauch der Grüfte
Steigt nicht hinauf in die reinen Lüfte;
Die Welt ist vollkommen überall,
Wo der Mensch nicht hinkommt mit seiner Qual.

Vorrede zur zweiten und dritten Ausgabe.

Die zwiefache Richtung dieser Schrift (ein sorgsames Bestreben, durch lebendige Darstellungen den Naturgenuß zu erhöhen, zugleich aber nach dem dermaligen Stande der Wissenschaft die Einsicht in das harmonische Zusammenwirken der Kräfte zu vermehren) ist in der Vorrede zur ersten Ausgabe, fast vor einem halben Jahrhundert, bezeichnet worden. Es sind damals schon die mannigfaltigen Hindernisse angegeben, welche der ästhetischen Behandlung großer Naturscenen entgegenstehn. Die Verbindung eines litterarischen und eines rein scientifischen Zweckes, der Wunsch, gleichzeitig die Phantasie zu beschäftigen und durch Vermehrung des Wissens das Leben mit Ideen zu bereichern: machen die Anordnung der einzelnen Teile und das, was als Einheit der Komposition gefordert wird, schwer zu erreichen. Trotz dieser ungünstigen Verhältnisse hat das Publikum der unvollkommenen Ausführung meines Unternehmens dauernd ein nachsichtvolles Wohlwollen geschenkt.

Die zweite Ausgabe der Ansichten der Natur habe ich in Paris im Jahr 1826 besorgt. Zwei Aufsätze: ein

„Versuch über den Bau und die Wirkungsart der Vulkane in den verschiedenen Erdstrichen", und die „Lebenskraft oder der rhodische Genius", wurden damals zuerst beigefügt. Schiller, in jugendlicher Erinnerung an seine medizinischen Studien, unterhielt sich während meines langen Aufenthalts in Jena gern mit mir über physiologische Gegenstände. Meine Arbeit über die Stimmung der gereizten Muskel- und Nervenfaser durch Berührung mit chemisch verschiedenen Stoffen gab oft unsern Gesprächen eine ernstere Richtung. Es entstand in jener Zeit der kleine Aufsatz von der Lebenskraft. Die Vorliebe, welche Schiller für den „rhodischen Genius" hatte, den er in seine Zeitschrift der Horen aufnahm, gab mir den Mut ihn wieder abdrucken zu lassen. Mein Bruder berührt in einem Briefe, welcher erst vor kurzem gedruckt worden ist (Wilhelm von Humboldts Briefe an eine Freundin Th. II.*), mit Zartheit denselben Gegenstand, setzt aber treffend hinzu: „Die Entwickelung einer physiologischen Idee ist der Zweck des ganzen Aufsatzes. Man liebte in der Zeit, in welcher derselbe geschrieben ist, mehr, als man jetzt thun würde, solche halbdichterische Einkleidungen ernsthafter Wahrheiten."

Es ist mir noch im achtzigsten Jahre die Freude geworden, eine dritte Ausgabe meiner Schrift zu vollenden und dieselbe nach den Bedürfnissen der Zeit ganz umzuschmelzen. Fast alle wissenschaftlichen Erläuterungen sind ergänzt oder durch neue, inhaltreichere ersetzt worden. Ich habe gehofft den Trieb zum Studium der Natur dadurch zu beleben, daß in dem kleinsten Raume die mannigfaltigsten Resultate gründlicher Beobachtung zusammengedrängt, die Wichtigkeit genauer numerischer Angaben und ihrer sinnigen Vergleichung untereinander erkannt, und dem dogmatischen Halbwissen wie der vornehmen Zweifelsucht gesteuert werde, welche in den sogenannten höheren Kreisen des geselligen Lebens einen langen Besitz haben.

Die Expedition, die ich in Gemeinschaft mit Ehrenberg und Gustav Rose auf Befehl des Kaisers von Rußland im Jahre 1829 in das nördliche Asien (in den Ural,

*) Universal-Bibliothek Nr. 1861—65, S. 388. Der Herausgeber.

den Altai und an die Ufer des kaspischen Meeres) gemacht, fällt zwischen die Epochen der zweiten und dritten Ausgabe meines Buches. Sie hat wesentlich zur Erweiterung meiner Ansichten beigetragen in allem, was die Gestaltung der Bodenfläche, die Richtung der Gebirgsketten, den Zusammenhang der Steppen und Wüsten, die geographische Verbreitung der Pflanzen nach gemessenen Temperatur-Einflüssen betrifft. Die Unkenntnis, in welcher man so lange über die zwei großen schneebedeckten Gebirgszüge zwischen dem Altai und Himalaya, über den Thian-schan und den Kuen-lün, gewesen ist, hat bei der ungerechten Vernachlässigung chinesischer Quellen die Geographie von Inner-Asien verdunkelt und Phantasien als Resultate der Beobachtung in vielgelesenen Schriften verbreitet. Seit wenigen Monaten sind fast unerwartet der hypsometrischen Vergleichung der kulminierenden Gipfel beider Kontinente wichtige und berichtigende Erweiterungen zugekommen, deren Kunde zuerst in der nachfolgenden Schrift hat gegeben werden können. Die von früheren Irrtümern befreiten Höhenbestimmungen zweier Berge in der östlichen Andeskette von Bolivia, des Sorata und Illimani, haben dem Chimborazo seinen alten Rang unter den Schneebergen des Neuen Kontinents mit Gewißheit noch nicht ganz wieder erteilt, während im Himalaya die neue trigonometrische Messung des Kinchinjinga (26438 Pariser Fuß) diesem Gipfel den nächsten Platz nach dem, nun ebenfalls trigonometrisch genauer gemessenen Dhawalagiri einräumt.

Um die numerische Gleichförmigkeit mit den zwei vorigen Ausgaben der **Ansichten der Natur** zu bewahren, sind die Temperaturangaben in diesem Werke, wenn nicht das Gegenteil bestimmt ausgesprochen ist, in Graden des achtzigteiligen Réaumurschen Thermometers ausgedrückt. Das Fußmaß ist das altfranzösische, in welchem die Toise sechs Pariser Fuß zählt. Die Meilen sind geographische, deren fünfzehn auf einen Äquatorialgrad gehen. Die Längen sind vom ersten Meridian der Pariser Sternwarte gerechnet.

Berlin, im März 1849.

Über die Steppen und Wüsten.

Am Fuße des hohen Granitrückens, welcher im Jugendalter unseres Planeten, bei Bildung des antillischen Meerbusens, dem Einbruch der Wasser getrotzt hat, beginnt eine weite, unabsehbare Ebene. Wenn man die Bergthäler von Caracas und den inselreichen See Tacarigua [1], in dem die nahen Pisangstämme sich spiegeln; wenn man die Fluren, welche mit dem zarten und lichten Grün des tahitischen Zuckerschilfes prangen, oder den ernsten Schatten der Kakaogebüsche zurückläßt: so ruht der Blick im Süden auf Steppen, die scheinbar ansteigend, in schwindender Ferne, den Horizont begrenzen.

Aus der üppigen Fülle des organischen Lebens tritt der Wanderer betroffen an den öden Rand einer baumlosen, pflanzenarmen Wüste. Kein Hügel, keine Klippe erhebt sich inselförmig in dem unermeßlichen Raume. Nur hier und dort liegen gebrochene Flözschichten von zweihundert Quadratmeilen Oberfläche, bemerkbar höher als die angrenzenden Teile. Bänke [2] nennen die Eingeborenen diese Erscheinung, gleichsam ahnungsvoll durch die Sprache den alten Zustand der Dinge bezeichnend, da jene Erhöhungen Untiefen, die Steppen selbst aber der Boden eines großen Mittelmeeres waren.

Noch gegenwärtig ruft oft nächtliche Täuschung diese Bilder der Vorzeit zurück. Wenn in raschem Aufsteigen und Niedersinken die leitenden Gestirne den Saum der Ebene erleuchten; oder wenn sie zitternd ihr Bild verdoppeln in der untern Schicht der wogenden Dünste: glaubt man den küstenlosen Ocean [3] vor sich zu sehen. Wie dieser erfüllt die Steppe das Gemüt mit dem Gefühl der Unendlichkeit, und durch dies Gefühl, wie den sinnlichen Eindrücken des Raumes sich

entwindend, mit geistigen Anregungen höherer Ordnung. Aber freundlich zugleich ist der Anblick des klaren Meeresspiegels, in welchem die leichtbewegliche, sanft aufschäumende Welle sich kräuselt; tot und starr liegt die Steppe hingestreckt, wie die nackte Felsrinde[4] eines verödeten Planeten.

In allen Zonen bietet die Natur das Phänomen dieser großen Ebenen dar: in jeder haben sie einen eigentümlichen Charakter, eine Physiognomie, welche durch die Verschiedenheit ihres Bodens, durch ihr Klima und durch ihre Höhe über der Oberfläche des Meeres bestimmt wird.

Im nördlichen Europa kann man die Heideländer, welche von einem einzigen, alles verdrängenden Pflanzenzuge bedeckt, von der Spitze von Jütland sich bis an den Ausfluß der Schelde erstrecken, als wahre Steppen betrachten: aber Steppen von geringer Ausdehnung und hochhüglichter Oberfläche, wenn man sie mit den Llanos und Pampas von Südamerika, oder gar mit den Grasfluren am Missouri[5] und Kupferflusse vergleicht, in denen der zottige Bison und der kleine Moschusstier umherschwärmen.

Einen größeren und ernsteren Anblick gewähren die Ebenen im Innern von Afrika. Gleich der weiten Fläche des Stillen Oceans hat man sie erst in neueren Zeiten zu durchforschen versucht; sie sind Teile eines Sandmeeres, welches gegen Osten fruchtbare Erdstriche voneinander trennt oder inselförmig einschließt, wie die Wüste am Basaltgebirge Harudsch[6], wo in der dattelreichen Oasis von Siwah die Trümmer des Ammontempels den ehrwürdigen Sitz früher Menschenbildung bezeichnen. Kein Thau, kein Regen benetzt diese öden Flächen und entwickelt im glühenden Schoß der Erde den Keim des Pflanzenlebens. Denn heiße Luftsäulen steigen überall aufwärts, lösen die Dünste und verscheuchen das vorübereilende Gewölk.

Wo die Wüste sich dem atlantischen Ocean nähert, wie zwischen Wadi Nun und dem Weißen Vorgebirge, da strömt die feuchte Meeresluft hin, die Leere zu füllen, welche durch jene senkrechten Winde erregt wird. Selbst wenn der Schiffer

durch ein Meer, das wiesenartig mit Seetang bedeckt ist, nach der Mündung des Gambia steuert, ahnt er, wo ihn plötzlich der tropische Ostwind verläßt[7], die Nähe des weitverbreiteten wärmestrahlenden Sandes.

Herden von Gazellen und schnellfüßige Strauße durchirren den unermeßlichen Raum. Rechnet man ab die im Sandmeere neuentdeckten Gruppen quellenreicher Inseln, an deren grünen Ufern die nomadischen Tibbos und Tuaryks[8] schwärmen, so ist der übrige Teil der afrikanischen Wüste als dem Menschen unbewohnbar zu betrachten. Auch wagen die angrenzenden gebildeten Völker sie nur periodisch zu betreten. Auf Wegen, die der Handelsverkehr seit Jahrtausenden unwandelbar bestimmt hat, geht der lange Zug von Tafilet bis Tombuktu, oder von Murzuk bis Bornu: kühne Unternehmungen, deren Möglichkeit auf der Existenz des Kamels beruht, des Schiffs der Wüste[9], wie es die alten Sagen der Ostwelt nennen.

Diese afrikanischen Ebenen füllen einen Raum aus, welcher den des nahen Mittelmeeres fast dreimal übertrifft. Sie liegen zum Teil unter den Wendekreisen selbst, zum Teil denselben nahe; und diese Lage begründet ihren individuellen Naturcharakter. Dagegen ist in der östlichen Hälfte des alten Kontinents dasselbe geognostische Phänomen mehr der gemäßigten Zone eigentümlich.

Auf dem Bergrücken von Mittelasien zwischen dem Goldberge oder Altai und dem Kuen-lün[10], von der chinesischen Mauer an bis jenseits des Himmelsgebirges und gegen den Aralsee hin, in einer Länge von mehreren tausend Meilen, breiten sich, wenn auch nicht die höchsten, doch die größten Steppen der Welt aus. Einen Teil derselben, die Kalmücken- und Kirghisensteppen zwischen dem Don, der Wolga, dem kaspischen Meere und dem chinesischen Dsaisangsee, also in einer Erstreckung von fast 700 geographischen Meilen, habe ich selbst zu sehen Gelegenheit gehabt, volle dreißig Jahre nach meiner südamerikanischen Reise. Die Vegetation der asiatischen, bisweilen hügeligen und durch Fichtenwälder unter-

brochenen Steppen ist gruppenweise viel mannigfaltiger als die der Llanos und Pampas von Caracas und Buenos Aires. Der schönere Teil der Ebenen, von asiatischen Hirtenvölkern bewohnt, ist mit niedrigen Sträuchern üppig weißblühender Rosaceen, mit Kaiserkronen (Fritillarien), Tulpen und Cypripedien geschmückt. Wie die heiße Zone sich im ganzen dadurch auszeichnet, daß alles Vegetative baumartig zu werden strebt, so charakterisiert einige Steppen der asiatischen gemäßigten Zone die wundersame Höhe, zu der sich blühende Kräuter erheben, Saussureen und andere Synantheeren; Schotengewächse, besonders ein Heer von Astragalusarten. Wenn man in den niedrigen tatarischen Fuhrwerken sich durch weglose Teile dieser Krautsteppen bewegt, kann man nur aufrecht stehend sich orientieren, und sieht die waldartig dichtgedrängten Pflanzen sich vor den Rädern niederbeugen. Einige dieser asiatischen Steppen sind Grasebenen; andere mit saftigen, immergrünen, gegliederten Kalipflanzen bedeckt; viele fernleuchtend von flechtenartig aufsprießendem Salze, das ungleich, wie frischgefallener Schnee, den lettigen Boden verhüllt.

Die mongolischen und tatarischen Steppen, durch mannigfaltige Gebirgszüge unterbrochen, scheiden die uralte, langgebildete Menschheit in Tübet und Hindostan von den rohen, nordasiatischen Völkern. Auch ist ihr Dasein von mannigfaltigem Einfluß auf die wechselnden Schicksale des Menschengeschlechts gewesen. Sie haben die Bevölkerung gegen Süden zusammengedrängt: mehr als der Himalaja, als das Schneegebirge von Sirinagur und Gorka den Verkehr der Nationen gestört, und im Norden Asiens unwandelbare Grenzen gesetzt der Verbreitung milderer Sitten und des schaffenden Kunstsinns.

Aber nicht als hindernde Vormauer allein darf die Geschichte die Ebene von Innerasien betrachten. Unheil und Verwüstung hat sie mehrmals über den Erdkreis gebracht. Hirtenvölker dieser Steppe: die Mongolen, Geten, Alanen und Usün, haben die Welt erschüttert. Wenn in dem Lauf der Jahrhunderte frühe Geisteskultur, gleich dem erquickenden

Sonnenlicht, von Osten nach Westen gewandert ist; so haben späterhin, in derselben Richtung, Barbarei und sittliche Rohheit Europa nebelartig zu überziehen gedroht. Ein brauner Hirtenstamm[11] (tukiuischer, d. i. türkischer Abkunft), die Hiongnu, bewohnt in ledernen Gezelten die hohe Steppe von Gobi. Der chinesischen Macht lange furchtbar, ward ein Teil des Stammes südlich nach Innerasien zurückgedrängt. Dieser Stoß der Völker pflanzte sich unaufhaltsam bis in das alte Finnenland am Ural fort. Von dort aus brachen Hunnen, Avaren, Chasaren und mannigfaltige Gemische asiatischer Menschenrassen hervor. Hunnische Kriegsheere erschienen erst an der Wolga, dann in Pannonien, dann an der Marne und an den Ufern des Po: die schön bepflanzten Fluren verheerend, wo seit Antenors Zeiten die bildende Menschheit Denkmal auf Denkmal gehäuft. So wehte aus den mongolischen Steppen ein verpesteter Windeshauch, der auf cisalpinischem Boden die zarte, langgepflegte Blüte der Kunst erstickte.

Von den Salzsteppen Asiens, von den europäischen Heideländern, die im Sommer mit honigreichen, rötlichen Blumen prangen, und von den pflanzenleeren Wüsten Afrikas kehren wir zu den Ebenen von Südamerika zurück, deren Gemälde ich bereits angefangen habe mit rohen Zügen zu entwerfen.

Das Interesse, welches ein solches Gemälde dem Beobachter gewähren kann, ist aber ein reines Naturinteresse. Keine Oase erinnert hier an frühe Bewohner, kein behauener Stein[12], kein verwilderter Fruchtbaum an den Fleiß untergegangener Geschlechter. Wie den Schicksalen der Menschheit fremd, allein an die Gegenwart fesselnd, liegt dieser Erdwinkel da, ein wilder Schauplatz des freien Tier- und Pflanzenlebens.

Von der Küstenkette von Caracas erstreckt sich die Steppe bis zu den Wäldern der Guyana; von den Schneebergen von Merida, an deren Abhange der Natrumsee Urao ein Gegenstand des religiösen Aberglaubens der Eingeborenen ist, bis zu dem großen Delta, welches der Orinoco an seiner Mündung bildet. Südwestlich zieht sie sich gleich einem Meeresarme[13]

jenseits der Ufer des Meta und des Vichada bis zu den unbesuchten Quellen des Guaviare, und bis zu dem einsamen Gebirgsstock hin, welchen spanische Kriegsvölker, im Spiel ihrer regsamen Phantasie, den Paramo de la Suma Paz, gleichsam den schönen Sitz des ewigen Friedens, nannten.

Diese Steppe nimmt einen Raum von 16000 Quadratmeilen ein. Aus geographischer Unkunde hat man sie oft in gleicher Breite als ununterbrochen bis an die Magellanische Meerenge fortlaufend geschildert: nicht eingedenk der waldigen Ebene des Amazonenflusses, welche gegen Norden und Süden von den Grassteppen des Apure und des La Platastromes begrenzt wird. Die Andeskette von Cochabamba und die brasilianische Berggruppe senden, zwischen der Provinz Chiquitos und der Landenge von Villabella, einzelne Bergjoche sich entgegen.[14] Eine schmale Ebene vereinigt die Hyläa des Amazonenflusses mit den Pampas von Buenos Aires. Letztere übertreffen die Llanos von Venezuela dreimal an Flächeninhalt. Ja ihre Ausdehnung ist so wundervoll groß, daß sie auf der nördlichen Seite durch Palmengebüsche begrenzt und auf der südlichen fast mit ewigem Eise bedeckt sind. Der casuar-ähnliche Tuyu (Struthio Rhea) ist diesen Pampas eigentümlich, wie die Kolonien verwilderter Hunde[15], welche gesellig in unterirdischen Höhlen wohnen, aber oft blutgierig den Menschen anfallen, für dessen Verteidigung ihre Stammväter kämpften.

Gleich dem größten Teile der Wüste Zahara[16] liegen die Llanos, oder die nördlichste Ebene von Südamerika, in dem heißen Erdgürtel. Dennoch erscheinen sie in jeder Hälfte des Jahres unter einer verschiedenen Gestalt: bald verödet, wie das libysche Sandmeer; bald als eine Grasflur, wie so viele Steppen von Mittelasien[17].

Es ist ein belohnendes, wenn gleich schwieriges Geschäft der allgemeinen Länderkunde, die Naturbeschaffenheit entlegener Erdstriche miteinander zu vergleichen und die Resultate dieser Vergleichung in wenigen Zügen darzustellen. Mannigfaltige,

zum Teil noch wenig entwickelte Ursachen vermindern die Dürre und Wärme des neuen Weltteils.[18]

Schmalheit der vielfach eingeschnittenen Feste in der nördlichen Tropengegend, wo eine flüssige Grundfläche der Atmosphäre einen minder warmen aufsteigenden Luftstrom darbietet; weite Ausdehnung gegen beide beeiste Pole hin; ein freier Ocean, über den die tropischen kühleren Seewinde wegblasen; Flachheit der östlichen Küsten; Ströme kalten Meerwassers aus der antarctischen Region, welche, anfänglich von Südwest nach Nordost gerichtet, unter dem Parallelkreis von 35° südlicher Breite an die Küste von Chili anschlagen und an den Küsten von Peru bis zum Kap Pariña nördlich vordringen, sich dann plötzlich gegen Westen wendend; die Zahl quellenreicher Gebirgsketten, deren schneebedeckte Gipfel weit über alle Wolkenschichten emporstreben und an ihrem Abhange herabsteigende Luftströmungen veranlassen; die Fülle der Flüsse von ungeheurer Breite, welche nach vielen Windungen stets die entfernteste Küste suchen; sandlose und darum minder erhitzbare Steppen; undurchdringliche Wälder, welche, den Boden vor den Sonnenstrahlen schützend oder durch ihre Blattflächen wärmestrahlend, die flußreiche Ebene am Äquator ausfüllen, und im Innern des Landes, wo Gebirge und Ocean am entlegensten sind, ungeheure Massen teils eingesogenen, teils selbsterzeugten Wassers aushauchen: — alle diese Verhältnisse gewähren dem flachen Teile von Amerika ein Klima, das mit dem afrikanischen durch Feuchtigkeit und Kühlung wunderbar kontrastiert. In ihnen allein liegt der Grund jenes üppigen, saftstrotzenden Pflanzenwuchses, jener Frondosität, welche der eigentümliche Charakter des neuen Kontinents ist.

Wird daher eine Seite unseres Planeten luftfeuchter als die andere genannt, so ist die Betrachtung des gegenwärtigen Zustandes der Dinge hinlänglich, das Problem dieser Ungleichheit zu lösen. Der Physiker braucht die Erklärung solcher Naturerscheinungen nicht in das Gewand geologischer Mythen zu hüllen. Es bedarf der Annahme nicht, als habe sich auf dem

uralten Erdkörper in der östlichen und westlichen Hemisphäre ungleichzeitig geschlichtet der verderbliche Streit der Elemente; oder als sei aus der chaotischen Wasserbedeckung Amerika später als die übrigen Weltteile hervorgetreten, ein sumpfreiches, von Krokodilen und Schlangen bewohntes Eiland.[19]

Allerdings hat Südamerika, nach der Gestalt seines Umrisses und der Richtung seiner Küsten, eine auffallende Ähnlichkeit mit der südwestlichen Halbinsel des alten Kontinents. Aber innere Struktur des Bodens und relative Lage zu den angrenzenden Ländermassen bringen in Afrika jene wunderbare Dürre hervor, welche in unermeßlichen Räumen der Entwickelung des organischen Lebens entgegensteht. Vier Fünfteile von Südamerika liegen jenseits des Äquators: also in einer Hemisphäre, welche wegen der größeren Wassermenge und wegen mannigfaltiger anderer Ursachen kühler und feuchter als unsre nördliche Halbkugel ist.[20] Dieser letzteren gehört dagegen der beträchtlichere Teil von Afrika zu.

Die südamerikanische Steppe, die Llanos, haben, von Osten nach Westen gemessen, eine dreimal geringere Ausdehnung als die afrikanischen Wüsten. Jene empfangen den tropischen Seewind; diese, unter einem Breitenzirkel mit Arabien und dem südlichen Persien gelegen, werden von Luftschichten berührt, die über heiße, wärmestrahlende Kontinente hinwehen. Auch hat bereits der ehrwürdige, langverkannte Vater der Geschichte, Herodot, im echten Sinn einer großen Naturansicht, alle Wüsten in Nordafrika, in Yemen, Kerman und Mekran (der Gedrosia der Griechen), ja bis Multan in Vorderindien hin, als ein einziges zusammenhängendes Sandmeer[21] geschildert.

Zu der Wirkung heißer Landwinde gesellt sich in Afrika, so weit wir es kennen, noch der Mangel an großen Flüssen, an Wasserdampf aushauchenden, kälteerregenden Wäldern und hohen Gebirgen. Mit ewigem Eise bedeckt ist bloß der westliche Teil des Atlas[22], dessen schmales Bergjoch, seitwärts gesehen, den alten Küstenfahrern wie eine einzeln stehende

luftige Himmelsstütze erschien. Östlich läuft das Gebirge bis gegen Dakul hin, wo, jetzt in Schutt versunken, das meergebietende Carthago lag. Als langgedehnte Küstenkette, als gätulische Vormauer, hält es die kühlen Nordwinde und mit ihnen die aus dem Mittelmeere aufsteigenden Dämpfe zurück.

Über die untere Schneegrenze erhaben dachte man sich einst das Mondgebirge, Djebel al-Komr[23], von welchem man fabelte, daß es einen Bergparallel zwischen dem afrikanischen Quito, der hohen Ebene von Habesch und den Quellen des Senegal bilde. Selbst die Cordillere von Lupata, die sich an der östlichen Küste von Mozambique und Monomotapa, wie die Andeskette an der westlichen Küste von Peru, hinzieht, ist in dem goldreichen Machinga und Mocanga mit ewigem Eise bedeckt. Aber diese wasserreichen Gebirge liegen weit entfernt von der ungeheuren Wüste, welche sich von dem südlichen Abfall des Atlas bis an den östlich fließenden Niger erstreckt.

Vielleicht wären alle diese aufgezählten Ursachen der Dürre und Wärme nicht hinlänglich, so beträchtliche Teile der afrikanischen Ebenen in ein furchtbares Sandmeer zu verwandeln, hätte nicht irgend eine Naturrevolution, z. B. der einbrechende Ocean, einst diese flache Gegend ihrer Pflanzendecke und der nährenden Dammerde beraubt. Wann diese Erscheinung sich zutrug, welche Kraft den Einbruch bestimmte, ist tief in das Dunkel der Vorzeit gehüllt. Vielleicht war sie Folge des großen Wirbels[24], welcher die wärmeren mexikanischen Gewässer über die Bank von Neufundland an den alten Kontinent treibt, und durch welchen westindische Kokusnüsse und andere Tropenfrüchte nach Irland und Norwegen gelangen. Wenigstens ist ein Arm dieses Meeresstroms noch gegenwärtig, von den Azoren an, gegen Südosten gerichtet und schlägt, dem Schiffer Unheil bringend, an das westliche Dünenufer von Afrika. Auch zeigen alle Meeresküsten (ich erinnere an die peruanischen zwischen Amotape und Coquimbo), wie Jahrhunderte, ja vielleicht Jahrtausende, vergehen, bevor in heißen regenlosen Erdstrichen, wo weder Lecideen noch andere

Flechten[25] keimen, der bewegliche Sand den Kräuterwurzeln einen sicheren Standort zu gewähren vermag.

Diese Betrachtungen genügen, um zu erklären, warum trotz der äußern Ähnlichkeit der Länderform, Afrika und Südamerika doch die abweichendsten klimatischen Verhältnisse, den verschiedensten Vegetationscharakter darbieten. Ist aber auch die südamerikanische Steppe mit einer dünnen Rinde fruchtbarer Erde bedeckt, wird sie auch periodisch durch Regengüsse getränkt und dann mit üppig aufschießendem Grase geschmückt, so hat sie doch die angrenzenden Völkerstämme nicht reizen können, die schönen Bergthäler von Caracas, das Meeresufer und die Flußwelt des Orinoco zu verlassen, um sich in dieser baum- und quellenleeren Einöde zu verlieren. Daher ward die Steppe, bei der Ankunft europäischer und afrikanischer Ansiedler, fast menschenleer gefunden.

Allerdings sind die Llanos zur Viehzucht geeignet; aber die Pflege milchgebender Tiere[26] war den ursprünglichen Einwohnern des neuen Kontinents fast unbekannt. Kaum wußte einer der amerikanischen Völkerstämme die Vorteile zu benutzen, welche die Natur auch in dieser Hinsicht ihnen dargeboten hatte. Die amerikanische Menschenrasse (eine und dieselbe von 65° nördlicher bis 55° südlicher Breite, die Eskimos etwa abgerechnet) ging vom Jagdleben nicht durch die Stufe des Hirtenlebens zum Ackerbau über. Zwei Arten einheimischer Rinder weiden in den Grasfluren von Westkanada, in Quivira, wie um die kolossalen Trümmer der Aztekenburg, welche (ein amerikanisches Palmyra) sich verlassen in der Einöde am Gilaflusse erhebt. Ein langhörniges Mouflon, ähnlich dem sogenannten Stammvater des Schafes, schwärmt auf den dürren und nackten Kalkfelsen von Kalifornien umher. Der südlichen Halbinsel sind die Vicuñas, Huanacos, Alpacas und Lamas eigentümlich. Aber von diesen nutzbaren Tieren haben nur die ersten zwei Jahrtausende lang ihre natürliche Freiheit bewahrt. Genuß von Milch und Käse ist, wie der Besitz und die Kultur

mehlreicher Grasarten[27], ein charakteristisches Unterscheidungszeichen der Nationen des alten Weltteils.

Sind daher von diesen einige Stämme durch das nördliche Asien auf die Westküste von Amerika übergegangen, und haben sie, kälteliebend[28], den hohen Andesrücken gegen Süden verfolgt, so muß diese Wanderung auf Wegen geschehen sein, auf welchen weder Herden noch Cerealien den neuen Ankömmling begleiten konnten. Sollte vielleicht, als das langerschütterte Reich der Hiongnu zerfiel, das Fortwälzen dieses mächtigen Stammes auch im Nordosten von China und Korea Völkerzüge veranlaßt haben, bei denen gebildete Asiaten in den neuen Kontinent übergingen? Wären diese Ankömmlinge Bewohner von Steppen gewesen, in denen Ackerbau nicht betrieben wird, so würde diese gewagte, durch Sprachvergleichung bisher wenig begünstigte Hypothese wenigstens den auffallenden Mangel der eigentlichen Cerealien in Amerika erklären. Vielleicht landete an den Küsten von Neukalifornien, durch Stürme verschlagen, eine von jenen asiatischen Priesterkolonien, welche mystische Träumereien zu fernen Seefahrten veranlaßten, und von denen die Bevölkerungsgeschichte von Japan[29] zur Zeit der Thsinschi-huang-ti ein denkwürdiges Beispiel liefert.

Blieb demnach das Hirtenleben, diese wohlthätige Mittelstufe, welche nomadische Jägerhorden an den grasreichen Boden fesselt und gleichsam zum Ackerbau vorbereitet, den Urvölkern Amerikas unbekannt, so liegt in dieser Unbekanntschaft selbst der Grund von der Menschenleere der südamerikanischen Steppen. Um so freier haben sich in ihr die Naturkräfte in mannigfaltigen Tiergestalten entwickelt: frei, und nur durch sich selbst beschränkt, wie das Pflanzenleben in den Wäldern am Orinoco, wo der Hymenäe und dem riesenstämmigen Lorbeer nie die verheerende Hand des Menschen, sondern nur der üppige Andrang schlingender Gewächse droht. Agutis, kleine buntgefleckte Hirsche, gepanzerte Armadille, welche rattenartig den Hasen in seiner unterirdischen Höhle aufschrecken; Herden von trägen Chiguiren, schön gestreifte Viverren, welche die

Luft verpesten; der große ungemähnte Löwe; buntgefleckte Jaguars (meist Tiger genannt), die den jungen selbsterlegten Stier auf einen Hügel zu schleppen vermögen: — diese und viele andere Tiergestalten [30] durchirren die baumlose Ebene.

Fast nur ihnen bewohnbar, hätte sie keine der nomadischen Völkerhorden, die ohnedies (nach asiatisch-indischer Art) die vegetabilische Nahrung vorziehen, fesseln können, stände nicht hier und da die Fächerpalme, Mauritia, zerstreut umher. Weit berühmt sind die Vorzüge dieses wohlthätigen Lebensbaumes. Er allein ernährt am Ausflusse des Orinoco, nördlich von der Sierra de Imataca, die unbezwungene Nation der Guaraunen. [31] Als sie zahlreicher und zusammengedrängt waren, erhoben sie nicht bloß ihre Hütten auf abgehauenen Palmenpfosten, die ein horizontales Tafelwerk als Fußboden trugen; sie spannten auch, (so geht die Sage) Hängematten, aus den Blattstielen der Mauritia gewebt, künstlich von Stamm zu Stamm, um in der Regenzeit, wenn das Delta überschwemmt ist, nach Art der Affen auf den Bäumen zu leben. Diese schwebenden Hütten wurden teilweise mit Letten bedeckt. Auf der feuchten Unterlage schürten die Weiber zu häuslichem Bedürfnis Feuer an. Wer bei Nacht auf dem Flusse vorüberfuhr, sah die Flammen reihenweise auflodern, hoch in der Luft, von dem Boden getrennt. Die Guaraunen verdanken noch jetzt die Erhaltung ihrer physischen und vielleicht selbst ihrer moralischen Unabhängigkeit dem lockeren, halbflüssigen Moorboden, über den sie leichtfüßig fortlaufen, und ihrem Aufenthalt auf den Bäumen: einer hohen Freistatt, zu der religiöse Begeisterung wohl nie einen amerikanischen Styliten [32] leiten wird.

Aber nicht bloß sichere Wohnung, auch mannigfaltige Speise gewährt die Mauritia. Ehe auf der männlichen Palme die zarte Blütenscheide ausbricht, und nur in dieser Periode der Pflanzenmetamorphose, enthält das Mark des Stammes ein sagoartiges Mehl, welches, wie das Mehl der Jatrophawurzel, in dünnen brotähnlichen Scheiben gedörrt wird. Der

gegohrene Saft des Baumes ist der süße, berauschende Palmwein der Guaraunen. Die engschuppigen Früchte, welche rötlichen Tannenzapfen gleichen, geben, wie Pisang und fast alle Früchte der Tropenwelt, eine verschiedenartige Nahrung: je nachdem man sie nach völliger Entwicklung ihres Zuckerstoffes, oder früher, im mehlreichen Zustande, genießt. So finden wir auf der untersten Stufe menschlicher Geistesbildung (gleich dem Insekt, das auf einzelne Blütenteile beschränkt ist) die Existenz eines ganzen Völkerstammes an fast einen einzigen Baum gefesselt.

Seit der Entdeckung des Neuen Kontinents sind die Ebenen (Llanos) dem Menschen bewohnbar geworden. Um den Verkehr zwischen der Küste und der Guyana (dem Orinocolande) zu erleichtern, sind hier und da Städte[33] an den Steppenflüssen erbaut. Überall hat Viehzucht in dem unermeßlichen Raume begonnen. Tagereisen voneinander entfernt liegen einzelne, mit Rindsfellen gedeckte, aus Schilf und Riemen geflochtene Hütten. Zahllose Scharen verwilderter Stiere, Pferde und Maulesel (man schätzte sie zur friedlichen Zeit meiner Reise noch auf anderthalb Millionen Köpfe) schwärmen in der Steppe umher. Die ungeheure Vermehrung dieser Tiere der alten Welt ist um so bewundernswürdiger, je mannigfaltiger die Gefahren sind, mit denen sie in diesen Erdstrichen zu kämpfen haben.

Wenn unter dem senkrechten Strahl der niebewölkten Sonne die verkohlte Grasdecke in Staub zerfallen ist, klafft der erhärtete Boden auf, als wäre er von mächtigen Erdstößen erschüttert. Berühren ihn dann entgegengesetzte Luftströme, deren Streit sich in kreisender Bewegung ausgleicht, so gewährt die Ebene einen seltsamen Anblick. Als trichterförmige Wolken[34], die mit ihren Spitzen an der Erde hingleiten, steigt der Sand dampfartig durch die luftdünne, elektrisch geladene Mitte des Wirbels empor: gleich den rauschenden Wasserhosen, die der erfahrene Schiffer fürchtet. Ein trübes, fast strohfarbiges Halblicht wirft die nun scheinbar

niedrige Himmelsdecke auf die verödete Flur. Der Horizont tritt plötzlich näher. Er verengt die Steppe, wie das Gemüt des Wanderers. Die heiße, staubige Erde, welche im nebelartig verschleierten Dunstkreise schwebt, vermehrt die erstickende Luftwärme.[35] Statt Kühlung führt der Ostwind neue Glut herbei, wenn er über den langerhitzten Boden hinweht.

Auch verschwinden allmählich die Lachen, welche die gelb gebleichte Fächerpalme vor der Verdunstung schützte. Wie im eisigen Norden die Tiere durch Kälte erstarren: so schlummert hier, unbeweglich, das Krokodil und die Boaschlange tief vergraben in trockenem Letten. Überall verkündigt Dürre den Tod; und doch überall verfolgt den Dürstenden, im Spiele des gebogenen Lichtstrahls, das Trugbild[36] des wellenschlagenden Wasserspiegels. Ein schmaler Luftstreifen trennt das ferne Palmengebüsch vom Boden. Es schwebt durch Kiemung gehoben bei der Berührung ungleich erwärmter und also ungleich dichter Luftschichten. In finstere Staubwolken gehüllt, von Hunger und brennendem Durste geängstigt, schweifen Pferde und Rinder umher: diese dumpf aufbrüllend, jene mit langgestrecktem Halse gegen den Wind anschnaubend, um durch die Feuchtigkeit des Luftstroms die Nähe einer nicht ganz verdampften Lache zu erraten.

Bedächtiger und verschlagener sucht das Maultier auf andere Weise seinen Durst zu lindern. Eine kugelförmige und dabei vielrippige Pflanze, der Melonenkaktus[37], verschließt unter seiner stacheligen Hülle ein wasserreiches Mark. Mit dem Vorderfuße schlägt das Maultier die Stacheln seitwärts, und wagt es dann erst die Lippen behutsam zu nähern und den kühlen Distelsaft zu trinken. Aber das Schöpfen aus dieser lebendigen vegetabilischen Quelle ist nicht immer gefahrlos; oft sieht man Tiere, welche von Kaktusstacheln am Hufe gelähmt sind.

Folgt auf die brennende Hitze des Tages die Kühlung der, hier immer gleich langen Nacht, so können Rinder und Pferde selbst dann nicht sich der Ruhe erfreuen. Ungeheure

Fledermäuse saugen ihnen, während des Schlafes, vampyrartig das Blut aus, oder hängen sich an dem Rücken fest, wo sie eiternde Wunden erregen, in welche Mosquitos, Hipposcen und eine Schar stechender Insekten sich ansiedeln. So führen die Tiere ein schmerzenvolles Leben, wenn vor der Glut der Sonne das Wasser auf dem Erdboden verschwindet.

Tritt endlich nach langer Dürre die wohlthätige Regenzeit ein, so verändert[38] sich plötzlich die Scene in der Steppe. Das tiefe Blau des bis dahin nie bewölkten Himmels wird lichter. Kaum erkennt man bei Nacht den schwarzen Raum im Sternbild des südlichen Kreuzes. Der sanfte phosphorartige Schimmer der Magellanischen Wolken verlischt. Selbst die scheitelrechten Gestirne des Adlers und des Schlangenträgers leuchten mit zitterndem, minder planetarischem Lichte. Wie ein entlegenes Gebirge, erscheint einzelnes Gewölk im Süden, senkrecht aufsteigend am Horizonte. Nebelartig breiten allmählich die vermehrten Dünste sich über den Zenith aus. Den belebenden Regen verkündigt der ferne Donner.

Kaum ist die Oberfläche der Erde benetzt, so überzieht sich die duftende Steppe mit Kyllingien, mit vielrispigem Paspalum und mannigfaltigen Gräsern. Vom Lichte gereizt, entfalten krautartige Mimosen ihre gesenkt schlummernden Blätter und begrüßen die aufgehende Sonne wie der Frühgesang der Vögel und die sich öffnenden Blüten der Wasserpflanzen. Pferde und Rinder weiden nun in frohem Genusse des Lebens. Das hochaufschießende Gras birgt den schöngefleckten Jaguar. Im sicheren Versteck auflauernd und die Weite des einigen Sprunges vorsichtig messend, erhascht er die vorüberziehenden Tiere, katzenartig wie der asiatische Tiger.

Bisweilen sieht man (so erzählen die Eingeborenen) an den Ufern der Sümpfe den befeuchteten Letten sich langsam und schollenweise erheben.[39] Mit heftigem Getöse, wie beim Ausbruche kleiner Schlammvulkane, wird die aufgewühlte Erde hoch in die Luft geschleudert. Wer des Anblicks kundig ist, flieht die Erscheinung; denn eine riesenhafte Wasserschlange

oder ein gepanzertes Krokodil steigen aus der Gruft hervor, durch den ersten Regenguß aus dem Scheintode erweckt.

Schwellen nun allmählich die Flüsse, welche die Ebene südlich begrenzen: der Arauca, der Apure und der Payara, so zwingt die Natur dieselben Tiere, welche in der ersten Jahreshälfte auf dem wasserleeren, staubigen Boden vor Durst verschmachteten, als Amphibien zu leben. Ein Teil der Steppe erscheint nun wie ein unermeßliches Binnenwasser.[40] Die Mutterpferde ziehen sich mit den Füllen auf die höheren Bänke zurück, welche inselförmig über dem Seespiegel hervorragen. Mit jedem Tage verengt sich der trockene Raum. Aus Mangel an Weide schwimmen die zusammengedrängten Tiere stundenlang umher, und nähren sich kärglich von der blühenden Grasrispe, die sich über dem braungefärbten gährenden Wasser erhebt. Viele Füllen ertrinken; viele werden von den Krokodilen erhascht, mit dem zackigen Schwanze zerschmettert, und verschlungen. Nicht selten bemerkt man Pferde und Rinder, welche, dem Rachen dieser blutgierigen, riesenhaften Eidechsen entschlüpft, die Spur des spitzigen Zahnes am Schenkel tragen.

Ein solcher Anblick erinnert unwillkürlich den ernsten Beobachter an die Biegsamkeit, mit welcher die alles aneignende Natur gewisse Tiere und Pflanzen begabt hat. Wie die mehlreichen Früchte der Ceres, so sind Stier und Roß dem Menschen über den ganzen Erdkreis gefolgt: vom Ganges bis an den Platastrom, von der afrikanischen Meeresküste bis zur Gebirgsebene des Antisana, welche höher als der Kegelberg von Teneriffa liegt.[41] Hier schützt die nordische Birke, dort die Dattelpalme den ermüdeten Stier vor dem Strahl der Mittagssonne. Dieselbe Tiergattung, welche im östlichen Europa mit Bären und Wölfen kämpft, wird unter einem andern Himmelsstriche von den Angriffen der Tiger und der Krokodile bedroht!

Aber nicht die Krokodile und der Jaguar allein stellen den südamerikanischen Pferden nach; auch unter den Fischen

haben sie einen gefährlichen Feind. Die Sumpfwasser von Bera and Rastro[42] sind mit zahllosen elektrischen Aalen gefüllt, deren schleimiger, gelbgefleckter Körper aus jedem Teile die erschütternde Kraft nach Willkür aussendet. Diese Gymnoten haben fünf bis sechs Fuß Länge. Sie sind mächtig genug die größten Tiere zu töten, wenn sie ihre nervenreichen Organe auf einmal in günstiger Richtung entladen. Die Steppenstraße von Uritucu mußte einst verändert werden, weil sich die Gymnoten in solcher Menge in einem Flüßchen angehäuft hatten, daß jährlich vor Betäubung viele Pferde in der Furth ertranken. Auch fliehen alle anderen Fische die Nähe dieser furchtbaren Aale. Selbst den Angelnden am hohen Ufer schrecken sie, wenn die feuchte Schnur ihm die Erschütterung aus der Ferne zuleitet. So bricht hier elektrisches Feuer aus dem Schoße der Gewässer aus.

Ein malerisches Schauspiel gewährt der Fang der Gymnoten. Man jagt Maultiere und Pferde in einen Sumpf, welchen die Indianer eng umzingeln, bis der ungewohnte Lärmen die mutigen Fische zum Angriffe reizt. Schlangenartig sieht man sie auf dem Wasser schwimmen und sich, verschlagen, unter den Bauch der Pferde drängen. Von diesen erliegen viele der Stärke unsichtbarer Schläge. Mit gesträubter Mähne, schnaubend, wilde Angst im funkelnden Auge, fliehen andere das tobende Ungewitter. Aber die Indianer, mit langen Bambusstäben bewaffnet, treiben sie in die Mitte der Lache zurück.

Allmählich läßt die Wut des ungleichen Kampfes nach. Wie entladene Wolken zerstreuen sich die ermüdeten Fische. Sie bedürfen einer langen Ruhe und einer reichlichen Nahrung, um zu sammeln, was sie an galvanischer Kraft verschwendet haben. Schwächer und schwächer erschüttern nun allmählich ihre Schläge. Vom Geräusch der stampfenden Pferde erschreckt, nahen sie sich furchtsam dem Ufer, wo sie durch Harpunen verwundet und mit dürrem, nicht leitendem Holze auf die Steppe gezogen werden.

Dies ist der wunderbare Kampf der Pferde und Fische. Was unsichtbar die lebendige Waffe dieser Wasserbewohner ist; was, durch die Berührung feuchter und ungleichartiger Teile[43] erweckt, in allen Organen der Tiere und Pflanzen umtreibt; was die weite Himmelsdecke donnernd entflammt, was Eisen an Eisen bindet und den stillen wiederkehrenden Gang der leitenden Nadel lenkt: alles, wie die Farbe des geteilten Lichtstrahls, fließt aus einer Quelle; alles schmilzt in eine ewige, allverbreitete Kraft zusammen.

Ich könnte hier den gewagten Versuch eines Naturgemäldes der Steppe schließen. Aber wie auf dem Ocean die Phantasie sich gern mit den Bildern ferner Küsten beschäftigt; so werfen auch wir, ehe die große Ebene uns entschwindet, vorher einen flüchtigen Blick auf die Erdstriche, welche die Steppe begrenzen.

Afrikas nördliche Wüste scheidet die beiden Menschenarten, welche ursprünglich demselben Weltteil angehören und deren unausgeglichener Zwist so alt als die Mythe von Osiris und Typhon[44] scheint. Nördlich vom Atlas wohnen schlicht- und langhaarige Völkerstämme von gelber Farbe und kaukasischer Gesichtsbildung. Dagegen leben südlich vom Senegal, gegen Sudan hin, Negerhorden, die auf mannigfaltigen Stufen der Civilisation gefunden werden. In Mittelasien ist, durch die mongolische Steppe, sibirische Barbarei von der uralten Menschenbildung auf der Halbinsel von Hindostan getrennt.

Auch die südamerikanischen Ebenen begrenzen das Gebiet europäischer Halbkultur.[45] Nördlich, zwischen der Gebirgskette von Venezuela und dem antillischen Meere, liegen gewerbsame Städte, reinliche Dörfer und sorgsam bebaute Fluren aneinander gedrängt. Selbst Kunstsinn, wissenschaftliche Bildung und die edle Liebe zu Bürgerfreiheit sind längst darinnen erwacht.

Gegen Süden umgiebt die Steppe eine schaudervolle Wildnis. Tausendjährige Wälder, ein undurchdringliches Dickicht erfüllen den feuchten Erdstrich zwischen dem Orinoco

und dem Amazonenstrome. Mächtige bleifarbige[46] Granitmassen verengen das Bett der schäumenden Flüsse. Berge und Wälder hallen wieder von dem Donner der stürzenden Wasser, von dem Gebrüll des tigerartigen Jaguar, von dem dumpfen, regenverkündenden[47] Geheul der bärtigen Affen.

Wo der seichte Strom eine Sandbank übrig läßt, da liegen mit offenem Rachen, unbeweglich wie Felsstücke hingestreckt, oft bedeckt mit Vögeln,[48] die ungeschlachten Körper der Krokodile. Den Schwanz um einen Baumast befestigt, zusammengerollt, lauert am Ufer, ihrer Beute gewiß, die schachbrett-fleckige Boaschlange. Schnell entrollt und vorgestreckt, ergreift sie in der Furth den jungen Stier oder das schwächere Wildbret, und zwängt den Raub, in Geifer gehüllt, mühsam durch den schwellenden[49] Hals.

In dieser großen und wilden Natur leben mannigfaltige Geschlechter der Menschen. Durch wunderbare Verschiedenheit der Sprachen gesondert, sind einige nomadisch, dem Ackerbau fremd, Ameisen, Gummi und Erde genießend[50] ein Auswurf der Menschheit (wie die Otomaken und Jaruren); andere angesiedelt, von selbsterzielten Früchten genährt, verständig und sanfterer Sitten (wie die Maquiritarer und Macos). Große Räume zwischen dem Cassiquiare und dem Atabapo sind nur vom Tapir und von geselligen Affen, nicht von Menschen, bewohnt. In Felsen gegrabene Bilder[51] beweisen, daß auch diese Einöde einst der Sitz höherer Kultur war. Sie zeugen für die wechselnden Schicksale der Völker; wie es auch die ungleich entwickelten, biegsamen Sprachen thun, welche zu den ältesten und unvergänglichsten historischen Denkmälern der Menschheit gehören.

Wenn aber in der Steppe Tiger und Krokodile mit Pferden und Rindern kämpfen, so sehen wir an ihrem waldigen Ufer, in den Wildnissen der Guyana, ewig den Menschen gegen den Menschen gerüstet. Mit unnatürlicher Begier trinken hier einzelne Völkerstämme das ausgesogene Blut ihrer Feinde; andere würgen, scheinbar waffenlos und doch

zum Morde vorbereitet,[52] mit vergiftetem Daumnagel. Die schwächeren Horden, wenn sie das sandige Ufer betreten, vertilgen sorgsam mit den Händen die Spur ihrer schüchternen Tritte.

So bereitet der Mensch auf der untersten Stufe tierischer Rohheit, so im Scheinglanze seiner höheren Bildung sich stets ein mühevolles Leben. So verfolgt den Wanderer über den weiten Erdkreis, über Meer und Land, wie den Geschichtsforscher durch alle Jahrhunderte, das einförmige, trostlose Bild des entzweiten Geschlechts.

Darum versenkt, wer im ungeschlichteten Zwist der Völker nach geistiger Ruhe strebt, gern den Blick in das stille Leben der Pflanzen und in der heiligen Naturkraft inneres Wirken; oder, hingegeben dem angestammten Triebe, der seit Jahrtausenden der Menschen Brust durchglüht, blickt er ahnungsvoll aufwärts zu den hohen Gestirnen, welche in ungestörtem Einklang die alte, ewige Bahn vollenden.

Erläuterungen und Zusätze.

1 (S. 21.) **Der See Tacarigua.**

Wenn man durch das Innere von Südamerika, von der Küste von Caracas oder Venezuela bis gegen die brasilianische Grenze, vom 10. Grade nördlicher Breite bis zum Äquator vordringt: so durchstreicht man zuerst eine hohe Gebirgskette (die Küstenkette von Caracas), die von Westen gegen Osten gerichtet ist; dann die großen baumleeren Steppen oder Ebenen (los Llanos), welche sich vom Fuße der Küstenkette bis an das linke Ufer des Orinoco ausdehnen; endlich die Bergreihe, welche die Katarakten von Atures und Maypures veranlaßt. Zwischen den Quellen des Rio Branco und Rio Esquibo läuft nämlich diese Bergreihe, welche ich Sierra Parime nenne, von den Katarakten östlich gegen die holländische und französische Guyana fort. Sie ist der Sitz der wunderbaren Mythen des Dorado und ein, in viele Jöcher rostförmig geteiltes Massengebirge. An sie grenzt südwärts die waldreiche Ebene, in welcher der Rio Negro und Amazonenstrom

sich ihr Bette gebildet haben. Wer von diesen geographischen Verhältnissen näher unterrichtet sein will, vergleiche die große Karte von la Cruz-Olmedilla (1775), aus der fast alle neueren Karten von Südamerika entstanden sind, mit der Karte von Columbia, welche, nach meinen eigenen astronomischen Ortsbestimmungen entworfen, ich im Jahr 1825 herausgegeben.

Die Küstenkette von Venezuela ist, geographisch betrachtet, ein Teil der peruanischen Andeskette selbst. Diese teilt sich in dem großen Gebirgsknoten der Magdalenenquellen (Breite 1° 55′ bis 2° 20′) südlich von Popayan in drei Ketten, deren östlichste in die Schneeberge von Merida ausläuft. Diese Schneeberge senken sich gegen den Paramo de las Rosas in das hügelige Land von Quibor und Tokuyo, welches die Küstenkette von Venezuela mit den Cordilleren von Cundinamarca verbindet. Die Küstenkette läuft mauerartig ununterbrochen von Portocabello bis zum Vorgebirge Paria hin. Ihre mittlere Höhe ist kaum 750 Toisen. Doch erheben sich einzelne Gipfel, wie die mit Befarien (den rotblühenden amerikanischen Alpenrosen) geschmückte Silla de Caracas (auch Cerro de Avila genannt) bis 1350 Toisen über den Meeresspiegel. Das Ufer der Terra firma trägt Spuren der Verwüstung. Überall erkennt man die Wirkung der großen Strömung, welche von Osten gegen Westen gerichtet ist und welche, nach Zerstückelung der karaibischen Inseln, den antillischen Meerbusen ausgefurcht hat. Die Erdzungen von Araya und Chuparipari, besonders die Küste von Cumana und Neu-Barcelona, bietet dem Geologen einen merkwürdigen Anblick dar. Die Klippeninseln Boracha, Caracas und Chimanas ragen turmähnlich aus dem Meere hervor und bezeugen den furchtbaren Andrang der einbrechenden Fluten gegen die zertrümmerte Gebirgskette. Vielleicht war das antillische Meer, wie das mittelländische, einst ein Binnenwasser, das plötzlich mit dem Ocean in Verbindung trat. Die Inseln Cuba, Haiti und Jamaika enthalten noch die Reste des hohen Glimmerschiefergebirges, welches diesen See nördlich begrenzte. Es ist auffallend, daß gerade da, wo diese drei Inseln sich einander am meisten nähern, auch die höchsten Gipfel emporsteigen. Man möchte vermuten, der Hauptgebirgsstock dieser antillischen Kette habe zwischen Cap Tiburon und Morant Point gelegen. Die Kupferberge (Montañas de Cobre) bei Santiago de Cuba sind noch ungemessen, aber wahrscheinlich

höher als die blauen Berge von Jamaika (1138 Toisen), welche etwas die Höhe des Gotthardspasses übertreffen. Meine Vermutungen über die Thalform des atlantischen Oceans und über den alten Zusammenhang der Kontinente habe ich schon in einem in Cumana geschriebenen Aufsatze: Fragment d'un Tableau géologique de l'Amérique méridionale, genauer entwickelt (Journal de Physique, Messior an IX). Merkwürdig ist es, daß Christoph Columbus selbst in einem seiner offiziellen Berichte auf den Zusammenhang zwischen der Richtung des Äquinoctialstromes und der Küstengestaltung der großen Antillen aufmerksam macht (Examen critique de l'hist. de la Géographie T. III. p. 104—108).

Der nördliche und kultiviertere Teil der Provinz Caracas ist ein Gebirgsland. Die Uferkette ist, wie die der schweizer Alpen, in mehrere Joche oder Bergreihen geteilt, welche Längenthäler einschließen. Unter diesen ist am berühmtesten das anmutige Thal von Aragua: welches eine große Menge Indigo, Zucker, Baumwolle und, was am auffallendsten ist, selbst europäischen Weizen hervorbringt. Den südlichen Rand dieses Thals begrenzt der schöne See von Valencia, dessen altindischer Name Tacarigua ist. Der Kontrast seiner gegenüberstehenden Ufer giebt ihm eine auffallende Ähnlichkeit mit dem Genfer See. Zwar haben die öden Gebirge von Guigue und Guiripa einen minder ernsten und großartigen Charakter als die savoyischen Alpen; dagegen übertreffen aber auch die mit Pisanggebüschen, Mimosen und Triplaris dicht bewachsenen Ufer des Tacarigua alle Weingärten des Waadtlandes an malerischer Schönheit. Der See hat eine Länge von etwa 10 Seemeilen (deren 20 auf einen Grad des Äquators gehen); er ist voll kleiner Inseln, welche, da die Verdampfung des Wasserbehälters stärker als der Zufluß ist, an Größe zunehmen. Seit einigen Jahren sind sogar Sandbänke als wahre Inseln hervorgetreten. Man giebt ihnen den bedeutsamen Namen der neu erschienenen, Las Aparecidas. Auf der Insel Cura wird die merkwürdige Art Solanum gebaut, deren Früchte eßbar sind und die Wildenow im Hortus Berolinensis (1816, Tab. XXVII) beschrieben hat. Die Höhe des Sees Tacarigua über dem Meere ist fast 1400 Fuß (genau nach meinen Messungen 230 Toisen) geringer als die mittlere Höhe

des Thals von Caracas. Der See nährt einige Fischarten (s. meine Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée T. II. p. 179—181), und gehört zu den schönsten und freundlichsten Naturscenen, die ich auf dem ganzen Erdboden kenne. Beim Baden wurden wir, Bonpland und ich, oft durch den Anblick der Bava geschreckt: einer unbeschriebenen, etwa 3 bis 4 Fuß langen krokodilartigen Eidechse (Dragonne?) von scheußlichem Ansehen, aber dem Menschen unschädlich. In dem See von Valencia fanden wir eine Typha (Rohrkolben), die mit der europäischen Typha angustifolia ganz identisch ist: ein sonderbares, für die Pflanzengeographie wichtiges Faktum!

Um den See, in den Thälern von Aragua, werden beide Varietäten des Zuckerrohrs, das gemeine, Caña criolla, und das neu eingeführte der Südsee, Caña de Otaheiti, kultiviert. Letzteres hat ein weit lichteres, angenehmeres Grün, so daß man schon in großer Entfernung ein Feld tahitischen Zuckerschilfes von dem gemeinen unterscheidet. Cook und Georg Forster haben das Zuckerrohr von Otaheiti zuerst beschrieben, aber, wie man aus Forsters trefflicher Abhandlung von den eßbaren Pflanzen der Südseeinseln ersieht, den Wert dieses kostbaren Produkts wenig gekannt. Bougainville brachte es nach Ile de France, von wo aus es nach Cayenne und seit 1792 nach Martinique, Santo Domingo oder Haiti, und nach mehreren der kleinen Antillen kam. Der kühne, aber unglückliche Kapitän Bligh verpflanzte es mit dem Brotfruchtbaum nach Jamaika. Von Trinidad, einer dem Kontinente nahen Insel, ging das Zuckerrohr der Südsee nach der nahegelegenen Küste von Caracas über. Es ist für diese Gegenden wichtiger als der Brotfruchtbaum geworden: der ein so wohlthätiges, an Nahrungsstoff reiches Gewächs, als der Pisang ist, wohl nie verdrängen wird. Das Zuckerrohr von Otaheiti ist dazu viel saftreicher als das gewöhnliche, dem man einen ostasiatischen Ursprung zuschreibt. Es giebt auf gleichem Flächenraum ein Dritteil Zucker mehr als die Caña criolla, deren Rohr dünner und enger gegliedert ist. Da überdies die westindischen Inseln großen Mangel an Brennmaterial zu leiden anfangen (auf der Insel Cuba werden die Zuckerpfannen mit Orangenholz geheizt), so ist das neue Zuckerrohr um so wichtiger, als es ein dickeres, holzreicheres Rohr (bagaso) liefert. Wäre nicht die Einführung dieses neuen Produkts fast gleichzeitig mit dem Anfang

des blutigen Negerkrieges in St. Domingo gewesen, so würden die Zuckerpreise in Europa damals noch höher gestiegen sein, als sie ohnedies schon die verderbliche Störung des Landbaues und des Handels hatte steigen lassen. Eine wichtige Frage ist, ob das Zuckerrohr von Otaheiti, seinem vaterländischen Boden entrissen, allmählich ausarten und in gemeines Zuckerrohr übergehen wird. Die bisherigen Erfahrungen haben gegen die Ausartung entschieden. Auf der Insel Cuba bringt eine Caballeria, d. i. ein Flächenraum von 34969 Quadrat-Toisen, 870 Centner Zucker hervor, wenn die Caballeria mit otaheitischem Zuckerrohr bepflanzt ist. Sonderbar genug, daß dieses wichtige Erzeugnis der Südseeinseln gerade in demjenigen Teil der spanischen Kolonien gebaut wird, welche von der Südsee am entferntesten ist! Man schifft von den peruanischen Küsten in 25 Tagen nach Otaheiti, und doch kannte man zur Zeit meiner Reise in Peru und Chili noch nicht das otaheitische Zuckerrohr. Die Einwohner der Osterinsel, welche großen Mangel an süßem Wasser leiden, trinken Zuckerrohrsaft und (was physiologisch sehr merkwürdig ist) auch Seewasser. Auf den Societäts-, Freundschafts- und Sandwichinseln wird das hellgrüne und dickrohrige Zuckerschilf überall kultiviert.

Außer der Caña de Otaheiti und der Caña criolla baut man in Westindien auch ein rötliches afrikanisches Zuckerrohr an. Man nennt es Caña de Guinea. Es ist wenig saftreicher als das gemeine asiatische. Doch hält man den Saft der afrikanischen Abänderung zu der Fabrikation des Zuckerbranntweins für besonders geeignet.

Mit dem lichten Grün des tahitischen Zuckerschilfes kontrastiert in der Provinz Caracas sehr schön der dunkle Schatten der Kakaopflanzungen. Wenige Bäume der Tropenwelt sind so dicklaubig als Theobroma Cacao. Dieses herrliche Gewächs liebt heiße und feuchte Thäler. Große Fruchtbarkeit des Bodens und Insalubrität der Luft sind in Südamerika wie in Südasien unzertrennlich miteinander verbunden. Ja man bemerkt, daß, je nachdem die Kultur eines Landes zunimmt, je nachdem die Wälder vermindert, Boden und Klima trockner werden, auch die Kakaopflanzungen weniger gedeihen. So werden sie in der Provinz Caracas minder zahlreich, während sie sich in den östlicheren Provinzen von Neu-Barcelona und Cumana, besonders in dem

feuchten, waldigen Erdstrich zwischen Cariaco und dem Golfo triste, schnell vermehren.

2 (S. 21.) **Bänke nennen die Eingebornen die Erscheinung.**

Die Llanos von Caracas sind mit einer mächtigen weitverbreiteten Formation von altem Conglomerat ausgefüllt. Wenn man aus den Thälern von Aragua über das südlichste Bergjoch der Küstenkette von Guigue und Villa de Cura gegen Parapara herabsteigt, so trifft man aufeinander folgend: Gneiß- und Glimmerschiefer; ein, wahrscheinlich silurisches, Übergangsgebirge von Thonschiefer und schwarzem Kalkstein; Serpentin und Grünstein in kugelig abgesonderten Stücken; endlich dicht an dem Rande der großen Ebene kleine Hügel von augithaltigem Mandelstein und Porphyrschiefer. Diese Hügel zwischen Parapara und Ortiz erschienen mir als vulkanische Ausbrüche an dem alten Meerufer der Llanos. Weiter nördlich stehen die grotesken, weitberufenen, höhlenreichen Klippen, Morros de San Juan genannt, welche eine Art Teufelsmauer bilden, von krystallinischem Korn, wie gehobener Dolomit. Sie sind daher mehr als Teile des Ufers denn als Inseln in dem alten Meerbusen zu betrachten. Ich nenne die Llanos einen Meerbusen: denn wenn man ihre geringe Erhabenheit über dem jetzigen Meeresspiegel, ihre dem ostwestlichen Rotationsstrome gleichsam geöffnete Form, und die Niedrigkeit der östlichen Küste zwischen dem Ausfluß des Orinoco und des Essequibo betrachtet, so kann man wohl nicht zweifeln, daß das Meer einst dies ganze Bassin zwischen der Küstenkette und der Sierra de la Parime überschwemmte, und westlich bis an das Gebirge von Merida und Pamplona (wie durch die lombardischen Ebenen an die kottischen und penninischen Alpen) schlug. Auch ist die Neigung oder der Abfall der amerikanischen Llanos von Westen gegen Osten gerichtet. Ihre Höhe bei Calabozo, in 100 geographischen Meilen Entfernung vom Meere, beträgt indes kaum 30 Toisen: also noch 15 weniger als die Höhe von Pavia, und 45 weniger als die von Mailand in der lombardischen Ebene, zwischen den schweizerisch-lepontinischen Alpen und den ligurischen Apenninen. Die Erdgestaltung erinnert hier an Claudians Ausdruck: curvata tumore parvo planities. Die Horizontalität (Söhligkeit) der Llanos ist so vollkommen, daß in vielen Teilen derselben in mehr als 30 Quadratmeilen kein Teil einen Fuß höher als der andere zu lie-

gen scheint. Denkt man sich dazu die Abwesenheit alles Gesträuches, ja in der Mesa de Pavones selbst aller isolierten Palmenstämme, so kann man sich ein Bild entwerfen von dem sonderbaren Anblick, welchen diese meergleiche, öde Fläche gewährt. So weit das Auge reicht, ruht es fast auf keinem Gegenstand, der einige Zolle erhaben ist. Wäre hier nicht, wegen des Zustandes der untern Luftschichten und des Spiels der Strahlenbrechung, der Horizont stets unbestimmt begrenzt und wellenförmig zitternd, so könnte man mit dem Sextanten Sonnenhöhen über dem Saume der Ebene, wie über dem Meerhorizonte, nehmen. Bei dieser großen Söhligkeit des alten Seebodens sind die Bänke um so auffallender. Es sind gebrochene Flözschichten, welche prallig ansteigen, 2 bis 3 Fuß höher als das umliegende Gestein, und sich in einer Länge von 10 bis 12 geographischen Meilen einförmig ausdehnen. Diese Bänke geben kleinen Steppenflüssen ihren Ursprung.

Auf der Rückreise vom Rio Negro, als wir die Llanos de Barcelona durchstrichen, fanden wir häufige Spuren von Erdfällen. Statt der hohen Bänke sahen wir hier einzelne Gipsschichten 3 bis 4 Toisen tiefer als das umliegende Gestein. Ja weiter westlich, nahe bei der Einmündung des Caurastroms in den Orinoco, versank im Jahr 1790 (bei einem Erdbeben) ein großer Strich dicken Waldes östlich von der Mission von S. Pedro de Alcantara. Es bildete sich dort in der Ebene ein See, der über 300 Toisen im Durchmesser hatte. Die hohen Bäume (Desmanthus, Hymenäen und Malpighien) blieben lange grün und belaubt unter dem Wasser.

3 (S. 21.) **Man glaubt den küstenlosen Ocean vor sich zu sehen.**

Die Aussicht auf die ferne Steppe ist um so auffallender, als man lange, im Dickicht der Wälder, an einen engen Gesichtskreis, und mit diesem an den Anblick einer reich geschmückten Natur gewöhnt ist. Unauslöschlich wird mir der Eindruck sein, den uns die Llanos gewährten, als wir sie auf der Rückkehr vom oberen Orinoco, von einem Berge, der dem Ausfluß des Rio Apure gegenüber liegt, bei dem Hato del Capuchino, zuerst in weiter Ferne wieder sahen. Die Sonne war eben untergegangen. Die Steppe schien wie eine Halbkugel anzusteigen. Das Licht der aufgehenden Gestirne war gebrochen in der Schicht der unteren Luft. Weil die Ebene durch die Wirkung der scheitelrechten Son-

nenstrahlen übermäßig erhitzt wird, so dauert das Spiel der strahlenden Wärme, des aufsteigenden Luftstroms und der unmittelbaren Berührung ungleich dichter Schichten der Atmosphäre die ganze Nacht über fort.

4 (S. 22.) **Nackte Felsrinde.**

Ungeheure Landstrecken, in denen bloß nacktes Gestein plattenförmig zu Tage ansteht, geben den Wüsten Afrikas und Asiens einen eigenen Charakter. Im Schamo, der die Mongolei (die Bergkette Ulangom und Malakha-Oola) vom nordwestlichen China trennt, heißen diese Felsbänke Tsy. Auch in der Waldebene des Orinoco trifft man sie, von dem üppigsten Pflanzenwuchse umgeben (Relation hist. T. II. p. 279). Mitten in diesen ganz vegetationsleeren, kaum mit einigen Lichenen bedeckten, granitischen und syenitischen Steinplatten von einigen tausend Fuß Durchmesser finden sich kleine Inseln von Dammerde, mit niedrigen, immerblühenden Kräutern bedeckt. Sie geben diesen Stellen in der Waldung oder am Rande derselben das Ansehen kleiner Gärten. Die Mönche am oberen Orinoco halten die ganz söhligen nackten Steinebenen, wenn sie von großer Ausdehnung sind, sonderbarerweise für Fieber und andere Krankheiten erregend. Manche Missionsdörfer sind wegen einer solchen, sehr weit verbreiteten Meinung verlassen und an andere Orte verlegt worden. Sollten die Steinplatten (laxas) bloß durch größere Wärmestrahlung, oder auch chemisch auf den Luftkreis wirken?

5 (S. 22.) **Llanos und Pampas von Südamerika und Grasfluren am Missouri.**

Unsere physikalische und geognostische Ansicht des westlichen Gebirgslandes von Nordamerika ist durch die kühnen Reisen des Major Long, durch die trefflichen Arbeiten seines Begleiters, Edwin James, und am meisten durch die vielumfassenden Beobachtungen des Kapitän Frémont mannigfaltig berichtigt worden. Alle eingezogenen Nachrichten setzen nun in ein klares Licht, was ich in meinem Werke über Neu-Spanien von den nördlichen Gebirgsketten und Ebenen nur als Vermutungen entwickeln konnte. In der Naturbeschreibung wie in historischen Untersuchungen stehen die Thatsachen lange einzeln da, bis es gelingt, durch mühsames Nachforschen sie miteinander in Verbindung zu setzen.

Die Ostküste der Vereinigten Staaten von Nordamerika ist von Südwest gegen Nordost gerichtet, wie jenseits des Äquators die brasilianische Küste vom Platastrome an bis gegen Olinda hin. In beiden Ländern streichen in einer geringen Entfernung vom Littoral zwei Gebirgszüge, mehr parallel untereinander, als sie es der westlich gelegenen Andeskette (den Cordilleren von Chili und Peru) oder den nordamerikanischen Rocky Mountains sind. Das Gebirgssystem der südlichen Erdhälfte, das brasilianische, bildet eine isolierte Gruppe, deren höchste Gipfel (Itacolumi und Itambe) sich nicht über 900 Toisen erheben. Nur die östlichen, dem Meere näheren Bergjöcher sind regelmäßig von SSW nach NNO gerichtet; gegen Westen nimmt die Gruppe an Breite zu, indem ihre Höhe beträchtlich vermindert wird. Die Hügelketten der Parecis nähern sich den Flüssen Itenes oder Guaporé, wie die Berge von Aguapehi und San Fernando (südlich von Villabella) sich dem Hochgebirge der Andes von Cochabamba und Santa Cruz de la Sierra nahen.

Eine unmittelbare Verbindung der beiden Bergsysteme an der atlantischen und Südseeküste (der brasilianischen und peruanischen Cordilleren) findet nicht statt; die Niederung der Provinz Chiquitos, ein von Norden gegen Süden gerichtetes Längenthal, gleichmäßig geöffnet in die Ebenen des Amazonen- und Platastroms, trennt das westliche Brasilien von dem östlichen Alto Perú. Hier, wie in Polen und Rußland, bildet ein oft unbemerkbarer Erdrücken (slavisch Uwaly) die Wasserscheidungslinie zwischen dem Pilcomayo und Madeira, zwischen dem Aguapehi und Guaporé, zwischen dem Paraguay und dem Rio Topayos. Die Schwelle (seuil) zieht sich von Chayanta und Pomabamba (Br. 19°—20°) gegen Südost hin, durchsetzt die Niederung der, dem Geographen seit Vertreibung der Jesuiten fast wieder unbekannt gewordenen Provinz Chiquitos, und bildet in nordöstlicher Richtung, wo nur einzelne Berge sich erheben, die divortia aquarum an den Quellen des Baures und bei Villabella (Br. 15°—17°).

Dieser, für den Verkehr der Völker und ihre wachsende Kultur so wichtigen Wasserscheidungslinie entspricht in der nördlichen Hemisphäre von Südamerika eine zweite (Br. 2°—3°), welche das Flußgebiet des Orinoco von dem Flußgebiet des Rio Negro und Amazonenflusses trennt. Man möchte diese Erhebungen in

den Ebenen, diese Schwellen (terrae tumores nach Frontin) gleichsam wie unentwickelte Bergsysteme betrachten, welche bestimmt waren, zwei isoliert scheinende Gruppen, die Sierra Parime und das brasilianische Hochland, an die Andeskette von Timana und Cochabamba anzuknüpfen. Solche bisher wenig beachtete Verhältnisse begründen die von mir aufgestellte Einteilung von Südamerika in drei Niederungen oder Flußgebiete: die des Orinoco (im unteren Laufe), des Amazonenstromes und des Rio de la Plata; Niederungen, von denen (wie bereits oben bemerkt) die äußersten Steppen oder Grasfluren sind, die mittlere aber, zwischen der Sierra Parime und der brasilianischen Berggruppe, als Waldebene (Hylaea) zu betrachten ist.

Will man mit gleich wenigen Zügen ein Naturbild von Nordamerika entwerfen, so hefte man erst den Blick auf das anfangs schmale, dann an Höhe und Breite zunehmende Bergjoch der Andeskette: in Panama, Veragua, Guatimala und Neu-Spanien, von Südost gegen Nordwesten gerichtet. Dieses Bergjoch, ein Sitz früherer Menschenkultur, setzt dem allgemeinen tropischen Meeresstrome, wie der schnellern Handelsverbindung zwischen Europa, Westafrika und dem östlichen Asien gleiche Hindernisse entgegen. Seit dem 17. Breitengrade, seit dem berufenen Isthmus von Tehuantepec wendet es sich ab von der Küste des Stillen Meeres, und wird, von Süden gegen Norden streichend, eine Cordillere des inneren Landes. In Nordmexiko bildet das Kranichgebirge (Sierra de las Grullas) einen Teil der Rocky Mountains. Hier entspringen westlich der Columbiafluß und der Rio Colorado von Kalifornien; östlich der Rio roxo de Natchitoches, der Canadian River, der Arkansas und der seichte Plattefluß, welchen unwissende Geographen neuerdings in einen silberverheißenden Platastrom umgewandelt haben. Zwischen den Quellen dieser Ströme erheben sich (Br. 37° 20′ bis 40° 13′) drei Schreckhörner von glimmer-armem und hornblende-reichem Granit: die spanischen Pics, James oder Pikes Pic, und Big Horn oder Longs Pic genannt. (S. mein Essai politique sur la Nouvelle-Espagne 2ème éd T. I. p 82. und 109.) Ihre Höhe übertrifft alle Gipfel der nordmexikanischen Andeskette, welche überhaupt, von dem Parallel des 18. und 19. Grades, oder von der Gruppe des Orizaba (2717 T.) Popocatepetl (2771 T.) an bis Santa Fé und Taos in Neu-

Mexiko hin, nirgends in die ewige Schneegrenze reicht. James Pic (Br. 38° 48′) soll 1798 Toisen hoch sein; aber von dieser Höhe sind nur 1335 T. trigonometrisch gemessen, die übrigen 463 T. gründen sich, bei Abwesenheit aller Barometerbeobachtungen, auf ungewisse Schätzungen der Flußgefälle. Da fast nie eine trigonometrische Messung am Meeresspiegel selbst unternommen werden kann, so sind die Bestimmungen unersteigbarer Höhen immer zum Teil trigonometrisch, zum Teil barometrisch. Die Schätzungen der Gefälle der Flüsse, ihrer Schnelligkeit und der Länge ihres Laufs sind so trügerisch, daß die Ebene am Fuß der Rocky Mountains zunächst den im Text genannten Berggipfeln, vor der wichtigen Expedition des Kapitän Frémont, bald 8000, bald nur 3000 Fuß hoch geschätzt worden ist (Longs Expedition Vol. II. p. 36, 362, 382, App. p. XXXVII). Aus einem ähnlichen Mangel von barometrischen Messungen war so lange die wahre Höhe des Himalaya ungewiß geblieben; dagegen jetzt wissenschaftliche Kultur in Ostindien dergestalt zugenommen hat, daß, als Kapitän Gerard sich auf dem Tarhigang, nahe am Sutledje, nördlich von Shipke zu der Höhe von 18210 Pariser Fuß erhob, er drei Barometer zerbrechen konnte und ihm doch noch vier ebenso genaue übrig blieben (Critical Researches on philology and geography 1824 p. 144).

Im Nord-Nord-Westen von Spanish, James, Longs und Laramie Pics hat Frémont auf den Expeditionen, welche er auf Befehl der Regierung der Vereinigten Staaten in den Jahren 1842 bis 1844 gemacht, den höchsten Gipfel der ganzen Kette der Rocky Mountains aufgefunden und barometrisch gemessen. Dieser Schneegipfel gehört zu der Gruppe der Windflußberge (Wind-River-Mountains). Er führt auf der großen Karte, welche der Chef des topographischen Bureaus zu Washington, der Oberst Abert, herausgegeben, den Namen Fremonts Peak, und liegt unter 43° 10′ Br. und 112° 35′ Länge, also fast 5°½ nördlicher als Spanish Peak. Seine Höhe ist nach einer unmittelbaren Messung 12730 Pariser Fuß. Fremonts Peak ist demnach 324 Toisen höher als nach Longs Angabe James Peak, welcher seiner Position nach mit Pikes Peak der eben erwähnten Karte identisch ist. Die Wind-River Mountains bilden die Wasserscheide (divortia aquarum)

zwischen beiden Meeren. „Von dem Culminationspunkte", sagt Kapitän Frémont in seinem offiziellen Berichte (Report of the Exploring Expedition to the Rocky Mountains in the year 1842, and to Oregon and North California in the years 1843—44 p. 70), „sahen wir auf der einen Seite zahllose Alpenseen und die Quellen des Rio Colorada, welcher durch den Golf von Kalifornien seine Wasser der Südsee zuführt; auf der anderen Seite das tiefe Thal des Wind River, wo die Quellen des Gelbsteinflusses (Yellowstone River) liegen, eines der Hauptzweige des Missouri, der sich bei St. Louis mit dem Missisippi vereinigt. Gegen Nordwest erheben ihr mit ewigem Schnee bedecktes Haupt die Trois Tetons, in denen sich der eigentliche Ursprung des Missouri befindet, unfern der Quellwasser des Oregon oder Columbia-River, nämlich des Zweiges, welcher Snake River oder Lewis Fork genannt wird". Zum Erstaunen der kühnen Bergbesteiger wurde die Höhe von Fremonts Peak von Bienen besucht. Vielleicht waren sie, wie die Schmetterlinge, welche ich in noch viel höheren Regionen in der Andeskette, ebenfalls in dem Bereich des ewigen Schnees, gesehen, unwillkürlich durch den aufsteigenden Luftstrom heraufgezogen. Auch fern von den Küsten in der Südsee habe ich großflüglige Lepidopteren auf die Schiffe fallen sehen, von Landwinden weit in das Meer getrieben.

Frémonts Karte und geographische Untersuchungen umfassen den ungeheuren Länderstrich von der Mündung des Kanzas River in den Missouri bis zu den Wasserfällen des Columbia und den Missionen Santa Barbara und Pueblo de los Angelos in Neu-Kalifornien: ein Längenunterschied von 28° (an 340 geogr. Meilen) zwischen den Parallelen von 34° bis 45° nördlicher Breite. Vierhundert Punkte sind durch Barometermessungen hypsometrisch und großenteils auch astronomisch bestimmt worden: so daß eine Länderstrecke, welche mit den Krümmungen des Weges an 900 geographische Meilen betrug, von der Mündung des Kanzasflusses bis zum Fort Vancouver und zu den Küsten der Südsee (fast 180 Meilen mehr als die Entfernung von Madrid bis Tobolsk) in einem Profile über der Meeresfläche hat können dargestellt werden. Da ich glaube der erste gewesen zu sein, der es unternommen hat, die Gestaltung ganzer Länder (die iberische Halbinsel, das Hochland von Mexiko und die Cor-

dilleren von Südamerika) in geognostischen Profilen darzustellen (die halb-perspektivischen Projektionen eines sibirischen Reisenden, des Abbé Chappe, waren auf bloße und meist sehr alberne Schätzungen von Flußgefällen gegründet), so ist es mir eine besondere Freude, die graphische Methode, welche die Erdgestaltung in senkrechter Richtung, die Erhebung des Starren über dem Flüssigen, darstellt, auf die großartigste Weise angewandt zu sehen. Unter den mittleren Breiten von 37° bis 43° bieten die Rocky Mountains außer den großen Schneegipfeln, welche mit der Höhe des Pics von Teneriffa zu vergleichen sind, Hochebenen in einer Ausdehnung dar, wie man sie kaum sonst auf der Erde findet, und welche an Breite von Osten und Westen die mexikanische Hochebene fast um das doppelte übertreffen. Von dem Gebirgsstock, der etwas westlich vom Fort Laramie anfängt, bis jenseits der Wahsatch Mountains erhält sich ununterbrochen eine Anschwellung des Bodens von fünf- bis siebentausend Fuß über dem Meeresspiegel; ja sie füllt noch, von 34° bis zu 45° Breite, den ganzen Raum zwischen den eigentlichen Rocky Mountains und der kalifornischen Schneekette der Küste aus. Dieser Raum, eine Art von breitem Längenthale wie das des Sees von Titicaca, wird von den, der westlichen Gegenden sehr kundigen Reisenden Joseph Walker und Kapitän Frémont the Great Basin genannt; es ist eine Terra incognita von wenigstens 8000 geographischen Quadratmeilen, dürre, fast menschenleer, und voll Salzseen, deren größter 3940 Pariser Fuß über dem Meeresspiegel erhaben ist und mit dem schmalen Utahsee zusammenhängt (Frémont, Report of the Exploring Expedition p. 154 und 273—276). In den letzteren fließt der wasserreiche Felsenfluß (Timpan Ogo in der Utahsprache). Der Pater Escalante hat Frémonts Great Salt Lake im Jahr 1776 auf seiner Wanderung von Santa Fé del Nuevo Mexiko nach Monterey in Neu-Kalifornien entdeckt und ihm, Fluß und See verwechselnd, den Namen Laguna de Timpanogo gegeben. Als solche habe ich dieselbe in meine Karte von Mexiko eingetragen, was zu vielem unkritischen, schon von dem kenntnisvollen amerikanischen Geographen Tanner gerügten Streit über die vorgegebene Nichtexistenz eines großen salzigen Binnenwassers Anlaß gegeben hat. Humboldt, Atlas Mexicain plch. 2; Essai politique sur la Nouv. Esp. T. I. p. 231, T. II. p. 243, 313 und

420; Frémont, Upper California 1848 p. 9; vergl. auch noch Duflot de Mofras, Exploration de l'Orégon 1844 T. II. p. 40.) Gallatin sagt ausdrücklich in der Abhandlung über die einheimischen Volksstämme in der Archaeologia Americana Vol. II. p. 140: „General Ashley and Mr. J. S. Smith have found the Lake Timpanogc in the same latitude and longitude nearly as had been assigned to it in Humboldts Atlas of Mexico."

Ich verweile geflissentlich bei diesen Betrachtungen über die wunderbare Anschwellung des Bodens in der Region der Rocky Mountains, weil sie ohne allen Zweifel durch ihre Ausdehnung und Höhe einen großen, bisher unbeachteten Einfluß auf das Klima der ganzen Nordhälfte des neuen Kontinents in Süden und Osten ausüben muß. In der großen ununterbrochenen Hochebene sah Frémont alle Nächte im Monat August das Wasser sich mit Eis belegen. Nicht geringer ist die Wichtigkeit der Erdgestaltung hier für den socialen Zustand und die Fortschritte der Kultur in dem großen nordamerikanischen Freistaate. Ohnerachtet die Wasserscheide eine Höhe erreicht, welche der der Pässe vom Simplon (6170 F.), vom Gotthard (6440 F.) und vom großen Bernhard (7476 F.) nahe kommt, ist doch das Ansteigen so gedehnt und allmählig, daß dem Verkehr auf Fuhrwerk und Wagen aller Art zwischen dem Missouri- und Oregongebiete, zwischen den atlantischen Staaten und den neuen Ansiedelungen am Oregon oder Columbiaflusse, zwischen den Küsten, die Europa und China gegenüberliegen, nichts entgegensteht. Die Entfernung von Boston bis zum alten Astoria an der Südsee, am Ausfluß des Oregon, ist auf geradem Wege nach Unterschied der Längengrade 550 geogr. Meilen, ungefähr $1/_6$ weniger als die Entfernung von Lissabon zum Ural bei Katharinenburg. Bei einem so sanften Ansteigen der Hochebene, die vom Missouri nach Kalifornien und in das Oregongebiet führt (von Fort und Fluß Laramie am nördlichen Zweige des Platte River bis Fort Hall am Lewis Fork des Columbia River waren alle gemessenen Lagerplätze fünf- bis siebentausend, ja in Old Park 9760 Pariser Fuß hoch!), hat man nicht ohne Mühe den Kulminationspunkt, den der divortia aquarum, bestimmt. Er befindet sich südlich von den Wind-River Mountains, ziemlich genau in der Mitte des Weges vom Missisippi zum Littoral der Südsee, in

einer Höhe von 7027 Fuß: also nur 450 Fuß niedriger als der Paß des großen Bernhard. Die Einwanderer nennen diesen Kulminationspunkt den South Paß (Frémonts Report p. 3, 60, 70, 100 und 129). Er liegt in einer anmutigen Gegend, wo viele Artemisien, besonders A. dridentata (Nuttall), Asterarten und Kakteen das Glimmerschiefer- und Gneißgestein bedecken. Astronomische Bestimmungen geben: Br. 42° 24′, L. 111° 46′. Adolf Erman hat schon darauf aufmerksam gemacht, daß das Streichen der großen ostasiatischen aldanischen Gebirgskette, welche das Lenagebiet von den Zuflüssen des Großen Oceans (der Südsee) trennt, als größter Kreis auf der Erdkugel verlängert, durch viele Gipfel der Rocky Mountains zwischen 40° und 55° Breite geht. „Eine amerikanische Bergkette und eine asiatische scheinen dergestalt nur Teile von derselben, auf kürzestem Wege ausgebrochenen Spalte." (Vergl. Erman Reise um die Erde Abt. I. Bd. 8. S. 3, Abt. II. Bd. 1. S. 386 mit dessen Archiv für wissenschaftliche Kunde von Rußland Bd. 6. S. 671.)

Von den Rocky Montains, die sich gegen den lang beeisten Mackenziestrom herabsenken, und von dem Hochlande, auf dem sich einzelne Schneegipfel erheben, ist ganz zu unterscheiden das westlichere höhere Gebirge des Littorals, die Reihe der kalifornischen Seealpen, die Sierra Nevada de California. So unverständig ausgewählt auch die leider allgemein eingeführte Benennung Felsgebirge (Rocky Montains) für die nördlichste Fortsetzung der mexikanischen Centralkette ist, so scheint es mir doch nicht ratsam, sie, wie man häufig versucht, Oregonkette zu nennen. Allerdings liegen in derselben die Quellwasser der drei Hauptäste (Lewis, Clarks und North Fork), welche den mächtigen Oregon oder Columbiafluß bilden; aber derselbe Fluß durchbricht auch die kalifornische Kette der mit ewigem Schnee bedeckten Seealpen. Der Name Oregondistrikt wird politisch und offiziell auch für das kleinere Ländergebiet westlich von der Littoralkette gebraucht, da wo das Fort Vancouver und die Walahmuttischen Ansiedelungen (Settlements) liegen; und es ist vorsichtiger den Namen Oregon weder der Central- noch Littoralkette zu geben. Dieser Name hat übrigens einen berühmten Geographen, Herrn Maltebrun, zu einem Mißverständnis der seltensten Art verleitet. Er las auf einer alten spanischen Karte:

„und noch weiß man nicht (y aun se ignora), wo die Quelle dieses Flusses (des jetzt so genannten Columbiaflusses) ist"; und glaubte in dem Worte ignora den Namen des Oregon zu erkennen. (S. mein Essai polit. sur la Nouv. Espagne T. II. p. 314.)

Die Felsen, welche bei dem Durchbruch der Kette die Katarakten des Columbia bilden, bezeichnen die Fortsetzung der Sierra Nevada de California vom 44. bis zum 47. Breitengrade (Frémont, Geographical Memoir upon Upper-California 1848 p. 6). In dieser nördlichen Fortsetzung liegen die drei Kolosse Mount Jefferson, Mount Hood und Mount St. Helens, welche sich bis 14540 Par. Fuß über die Meeresfläche erheben. Die Höhe dieser Littoralkette (Coast Range) übersteigt also weit die der Rocky Mountains. „Auf einer achtmonatlangen Reise, die wir längs den Seealpen machten," sagt Kapitän Frémont (Report p. 274), „haben wir unablässig Schneegipfel im Angesicht gehabt; ja, wenn wir die Rocky Mountains im South Paß in einer Höhe von 7027 Fuß übersteigen konnten, so fanden wir dagegen in den Seealpen, welche in mehrere Parallelketten geteilt sind, die Pässe volle 2000 Fuß höher"; also nur 1170 Fuß unter dem Gipfel des Ätna. Überaus merkwürdig ist es auch, und an die Verhältnisse der östlichen und westlichen Cordilleren von Chili mahnend, daß nur die dem Meere nähere Bergkette, die kalifornische, jetzt noch brennende Vulkane darbietet. Die Kegelberge Regnier und St. Helens sieht man fast ununterbrochen rauchen; und am 23. November 1843 hatte der letztere Vulkan einen Aschenauswurf, der in 10 Meilen Entfernung die Ufer des Columbia wie mit Schnee bedeckte. Zu der vulkanischen kalifornischen Kette gehören auch noch im hohen Norden des russischen Amerika der Eliasberg (nach La Pérouse 1980, nach Malaspina gar 2792 Toisen hoch) und der Mount Fair Weather (Cerro de Buen Tiempo, 2304 Toisen). Beide Kegelberge werden für noch thätige Vulkane gehalten. In den Rocky Mountains hat Frémonts, für Botanik und Geognosie gleich thätige Expedition ebenfalls vulkanische Produkte (verschlackten Basalt, Trachyt, ja wirklichen Obsidian) gesammelt; ein alter ausgebrannter Krater wurde etwas östlich vom Fort Hall (Br. 43° 2', L. 114° 50') aufgefunden, aber von noch thätigen, Lava und Asche ausstoßenden Vulkanen war keine Spur. Man darf damit nicht verwechseln das noch wenig aufgeklärte Phänomen rau-

chender Hügel: smoking hills, côtes brulées, terrains ardens in der Sprache englischer Ansiedler und französisch-sprechender Eingebornen. „Reihen von niedrigen konischen Hügeln," sagt ein genauer Beobachter, Herr Nicollet, „sind, fast periodisch, auf zwei bis drei Jahre lang mit dichtem schwarzem Rauche bedeckt. Flammen sind nicht dabei sichtbar. Das Phänomen zeigt sich vorzüglich in dem Gebiete des oberen Missouri, und noch näher dem östlichen Abfall der Rocky Mountains, wo ein Fluß bei den eingebornen Mankizitah-watpa, d. i. Fluß der rauchenden Erde, heißt. Verschlackte pseudo-vulkanische Produkte, eine Art Porzellanjaspis, finden sich in der Nähe der rauchenden Hügel." Seit der Expedition von Lewis und Clark hatte sich besonders die Meinung verbreitet, daß der Missouri wirklichen Bimsstein an seinen Ufern absetze. Man hat feinzellige weißliche Massen mit Bimsstein verwechselt. Professor Ducatel wollte die Erscheinung, die man hauptsächlich in der Kreideformation beobachtet, „einer Wasserzersetzung durch Schwefelkiese und einer Reaktion auf Braunkohlenflöze" zuschreiben. (Vergl. Frémonts Report p. 164, 184, 187, 193 und 299 mit Nicollets Illustration of the Hydrographical Basin of the Upper Missisippi River 1843 p. 39—41.)

Wenn wir am Schluß dieser allgemeinen Betrachtungen über die Gestaltung von Nordamerika noch einmal den Blick auf die Erdräume heften, welche die zwei divergierenden Küstenketten von der Centralkette scheiden, so finden wir auffallend kontrastierend im Westen zwischen der Centralkette und den Südseealpen von Kalifornien eine dürre und menschenleere Hochebene von fünf- bis sechstausend Fuß Erhebung über dem Meeresspiegel; im Osten zwischen den Alleghanys, deren höchste Gipfel, Mount Washington und Mound Marcy, sich, nach Lyell, 6240 und 5066 Fuß hoch erheben, und den Rocky Mountains die reich bewässerte, fruchtbare, vielbewohnte Missisippiniederung, deren größerer Teil, mehr denn zweimal so hoch als die lombardische Ebene, die Höhe von 4—600 Fuß erreicht. Die hypsometrische Konstitution dieses östlichen Tieflandes, d. h. sein Verhältnis zu dem Niveau des Meeresspiegels, ist erst in der neuesten Zeit durch die vortrefflichen Arbeiten des talentvollen, der Wissenschaft durch einen frühen Tod entzogenen französischen Astronomen Nicollet aufgeklärt worden. Seine in den Jahren 1836—1840 aufge-

nommene große Karte des oberen Missisippi gründet sich auf 240 astronomische Breiten- und 170 barometrische Höhenbestimmungen. Die Ebene, welche das Becken des Missisippi einschließt, ist identisch mit der nördlicheren kanadischen; eine und dieselbe Niederung erstreckt sich vom Golf von Mexiko bis an das arktische Meer. (Vergl. meine Relation historique T. III. p. 234 und Nicollet, Report to the Senate of the United States 1843 p. 7 und 57). Wo das Tiefland wellenförmig ist und die Hügel (Côteaux des Prairies, Côteaux des Bois nach der einheimischen, noch immer unenglischen Nomenklatur) zwischen 47° und 48° Breite in zusammenhängenden Reihen auftreten, teilen diese Reihen und sanften Anschwellungen des Bodens die Wasser zwischen der Hudsonsbai und dem mexikanischen Meerbusen. Eine solche Wasserscheide bezeichnen die Missabayhöhen nördlich vom oberen See (Lake superior oder Kichi Gummi), und westlich die sogenannten Hauteurs des Terres, in denen die wahren, erst 1832 entdeckten Quellen des Missisippi, eines der größten Ströme der Welt, liegen. Die höchsten dieser Hügelketten erreichen kaum 1400 bis 1500 Fuß. Von der Mündung (Old French Balize) bis St. Louis, etwas südlich von dem Zusammenfluß des Missouri und Missisippi, hat der letztere nur 357 Fuß Gefälle, trotz einer Itinerardistanz von mehr als 320 geographischen Meilen. Der Spiegel des Lake Superior liegt 580 Fuß hoch; und da seine Tiefe in der Nähe der Magdalenainsel genau 742 Fuß beträgt, so ist sein Seeboden 162 Fuß unter der Oberfläche des Oceans. (Nicollet p. 99, 125 und 128.)

Beltrami, welcher sich 1825 von der Expedition des Major Long getrennt hatte, rühmte sich die Quellen des Missisippi im See Caß aufgefunden zu haben. Der Fluß durchströmt nämlich in seinem obersten Lauf vier Seen, deren zweiter der See Caß ist. Der äußerste heißt der Istacasee (Br. 47° 13′, L. 97° 22′) und ist erst 1832 auf der Expedition von Schoolcraft und Lieutenant Allen für die wahre Quelle des Missisippi erkannt worden. Dieser, später so mächtige Strom ist bei seinem Ausfluß aus dem See Istaca, welcher eine sonderbare Hufeisenform hat, nur 16 Fuß breit und 4 Zoll tief. Erst durch die wissenschaftliche Expedition von Herrn Nicollet im Jahr 1836 sind die Lokalverhältnisse durch astronomische Ortsbestimmungen erschöpfend aufgeklärt worden. Die Höhe der Quellen, d. h. der letzten Zuflüsse,

welche der See Istaca von dem Scheidegebirge, Hauteur de terre genannt, empfängt, ist 1575 Fuß über dem Meeresspiegel. Ganz nahe dabei und zwar am südlichen Abfall desselben Scheidegebirges liegt der Elbowsee, in welchem der kleine Red River of the North, der Hudsonsbai nach vielen Krümmungen zufließend, seinen Ursprung hat. Ähnliche Quellverhältnisse von Flüssen, die ihre Wasser der Ostsee und dem schwarzen Meere zuführen, zeigen die Karpathen. Zwanzig kleinen Seen, welche in Süden und Westen des Istaca sich zu engen Gruppen vereinigen, hat Herr Nicollet die Namen berühmter Astronomen, intimer Feinde und Freunde, gegeben, die er in Europa zurückgelassen. Die Karte wird ein geographisches Album, welche an das botanische Album der Flora peruviana von Ruiz und Pavon erinnert, in der die Namen neuer Pflanzengeschlechter dem Hofkalender und dem jedesmaligen Wechsel der Officiales de la Secretaria angepaßt wurden.

Östlich vom Missisippi herrschen noch teilweise dichte Waldungen; westlich nur Grasfluren, in denen der Buffalo (Bos americanus) und der Bisamstier (Bos moschatus) herdenweise weiden. Beide Tiere, die größten der neuen Welt, dienen den nomadischen Indianern, den Apaches Llaneros und Apaches Lipanos, zur Nahrung. Die Assiniboins erlegen in den sogenannten Bisonparks, künstlichen Gehegen zum Eintreiben der wilden Herden, bisweilen in wenigen Tagen sieben- bis achthundert Bisonten (Maximilian Prinz zu Wied, Reise in das innere Nordamerika Bd. I. 1839 S. 443). Der amerikanische Bison, von den Mexikanern Cibolo genannt, wird meist bloß der Zunge (eines gesuchten Leckerbissens) wegen getötet. Er ist keineswegs eine bloße Spielart des Auerochsens der alten Welt: obwohl andere Tierarten, z. B. das Elen (Cervul alces) und das Renntier (Cervus tarandus), ja selbst der kurzleibige Polarmensch, den nördlichen Teilen aller Kontinente, gleichsam als Beweise ihres ehemaligen, langdauernden Zusammenhanges, gemein sind. Den europäischen Ochsen nennen die Mexikaner im aztekischen Dialekt quaquahue, ein gehörntes Tier, von quaquahuitl, Horn. Ungeheure Rindshörner, welche in alten mexikanischen Gebäuden unweit Cuernavaca, südwestlich von der Hauptstadt Mexiko, gefunden worden sind, scheinen mir dem Bisamstier angehört zu haben. Der kanadische Bison kann zu

Ackerarbeit gezähmt werden. Er begattet sich mit dem europäischen Ochsen; es war lange ungewiß, ob der Bastard selbst fruchtbar sei und sich fortpflanze. Albert Gallatin, der sich, ehe er in Europa als ein ausgezeichneter Diplomat auftrat, durch eigene Anschauung eine große Kenntnis des unkultivierten Teiles der Vereinigten Staaten verschafft hatte, versichert, daß die fruchtbare Vermischung des amerikanischen Buffalo mit europäischem Rindvieh gar nicht zu leugnen sei: „the mixed breed was quite common fifty years ago in some of the northwestern counties of Virginia; and the cows, the issue of that mixture, propagated like all others.“ „Ich erinnere mich nicht,“ fügt Gallatin hinzu, „daß ausgewachsene Bisons gezähmt wurden; aber Hunde fingen damals bisweilen junge Bisonkälber ein, die man auferzog und mit den europäischen Kühen austrieb. Bei Monongahela war lange alles Rindvieh von dieser Bastardrasse. Man klagte, daß sie wenige Milch gebe.“ Die Lieblingsnahrung des Bison ist Tripsacum dactyloides (Buffalogras in Nordkarolina genannt) und eine unbeschriebene, dem Trifolium repens nahe verwandte Kleeart, welche Barton mit dem Namen Trifolium bisonicum bezeichnete.

Ich habe schon an einem anderen Orte (Kosmos Bd. II. S. 488) darauf aufmerksam gemacht, daß nach einer Angabe des sehr glaubwürdigen Gomara (Historia general de las Indias cap. 214) im Nordwesten von Mexiko unter 40° Breite noch im sechzehnten Jahrhunderte ein indischer Volksstamm lebte, dessen größter Reichtum in Herden gezähmter Bisons (bueyes con una giba) bestand. Und trotz dieser Möglichkeit den Bison zu zähmen, trotz der vielen Milch, die er giebt, trotz der Herden von Lamas in den peruanischen Cordilleren fand man bei der Entdeckung von Amerika kein Hirtenleben, keine Hirtenvölker. Kein Zeugnis der Geschichte redet dafür, daß je diese Zwischenstufe des Völkerlebens hier vorhanden gewesen. Merkwürdig ist es auch, daß der nordamerikanische Buffalo oder Bison einen Einfluß auf die geographischen Entdeckungen in unwegsamen Gebirgsgegenden ausgeübt hat. Die Bisons wandern in Herden von mehreren Tausenden, ein milderes Klima suchend, im Winter in die Länder südlich vom Arkansawflusse. Ihre Größe und unbehilfliche Gestaltung macht es ihnen auf diesen Wanderungen schwer über hohe Gebirge zu kommen. Wo man einen vielbetretenen Bison-

pfad (Buffalo-path) findet, muß man ihm folgen, weil er gewiß den bequemsten Paß über die Berge angiebt. So haben Buffalopfade die besten Wege durch die Cumberland Mountains in den südwestlichen Teilen von Virginien und Kentucky, in den Rocky Mountains zwischen den Quellen des Yellowstone und Platte River, zwischen dem südlichen Zweige des Columbia und dem kalifornischen Rio Colorado vorgezeichnet. Aus den östlichen Gegenden der Vereinigten Staaten (die wandernden Tiere betraten vormals die Ufer des Mississippi und des Ohio weit über Pittsburgh hinaus) hat europäische Ansiedelung die Bisons allmählich zurückgejagt. (Archaeologia Americana Vol. II. 1836 p. 139.)

Von der Granatklippe Diego Ramirez, von dem vieldurchschnittenen Feuerlande, das östlich silurische Schiefer, westlich dieselben Schiefer durch unterirdisches Feuer zu Granit metamorphosiert enthält (Darwin, Journal of researches into the geology and natural history of the countries visited 1832—1836 by the Ships Adventure and Beagle p. 266), bis zu dem nördlichen Polarmeer hin haben die Cordilleren eine Länge von mehr als 2000 geographischen Meilen. Sie sind nicht die höchste, aber die ausgedehnteste Bergkette unserer Erde: aus einer Spalte hervorgehoben, die meridianartig von Pol zu Pol eine Hälfte unseres Planeten durchläuft, an Erstreckung die Meilenzahl übertreffend, welche man im alten Kontinent von den Säulen des Herkules bis zum Eiskap der Tschuktschen im nordöstlichen Asien zählt. Wo die Andes in mehrere Parallelketten geteilt sind, bieten im Ganzen die dem Meere näheren Ketten vorzugsweise die thätigeren Vulkane dar; mehrfach wird aber auch bemerkt, daß, wenn die Erscheinungen des unterirdischen Feuers in einer Bergreihe verschwinden, das Feuer in einer anderen, parallel streichenden ausbricht. Der Regel nach folgen die Ausbruchkegel der Richtungsaxe der Kette; aber im mexikanischen Hochlande stehen die thätigen Vulkane auf einer Querspalte, die von Meer zu Meer ostwestlich gerichtet ist (Humboldt, Essai politique T. II. p. 173). Wo durch Erhebung der Bergmassen, bei der alten Faltung der Erdrinde, der Zugang zu dem geschmolzenen Innern geöffnet worden ist, fährt das Innere fort auf die mauerartig emporgehobene Masse mittelst des Spaltengewebes zu wirken. Was wir eine Bergkette nennen,

ist nicht auf einmal gehoben und zu äußerer Erscheinung gebracht. Gebirgsarten sehr verschiedener Altersfolge haben sich überlagert und auf frühgebahnten Wegen durchdrungen. Verschiedenartigkeit der Gebirgsarten entsteht durch Erguß und Hebung eines Eruptionsgesteins, wie durch die verwickelten und langsamen Prozesse der Umwandelung auf dampferfüllten, wärmeleitenden Spalten.

Für die kulminierenden höchsten Punkte der ganzen Cordilleren des neuen Kontinents sind eine Zeitlang, von 1830 bis 1848, gehalten worden:

der Nevado de Sorata, auch Ancohuma oder Tusubaya genannt (südliche Breite 15° 52′), etwas südlich von dem Dorfe Sorata oder Esquibel, in der östlichen Kette von Bolivia, hoch 3949 Toisen oder 23692 Pariser Fuß;

der Nevado de Illimani, westlich von der Mission Yrubana (südliche Breite 16° 36′), hoch 3753 Toisen oder 22518 Pariser Fuß, ebenfalls in der östlichen Kette von Bolivia;

der Chimborazo (südliche Breite 1° 27′), in der Provinz Quito, 3350 Toisen oder 20100 Pariser Fuß.

Der Sorata und Illimani sind zuerst von Pentland, einem ausgezeichneten Geognosten, gemessen worden, und zwar 1827 und 1838. Seit dem Erscheinen seiner großen Karte von dem Becken der Laguna de Titicaca, im Juni 1848, wissen wir aber, daß die obigen Angaben der Höhen des Sorata und Illimani um 3718 und 2675 Pariser Fuß zu groß sind. Die Karte giebt dem Sorata 21286, dem Illimani 21149 engl. Fuß, d. i. nur 19974 und 19843 Pariser Fuß. Eine genauere Berechnung der trigonometrischen Operationen von 1838 hat Herrn Pentland diese neuen Resultate dargeboten. Auf der westlichen Cordillere giebt derselbe 4 Pics an zu 20360 bis 20971 Pariser Fuß. Der Pic Sahama wäre also 871 Fuß höher als der Chimborazo, aber 796 Fuß niedriger als der Aconcagua.

6 (S. 22.) **Die Wüste am Basaltgebirge Harudsch.**

Nahe bei den ägyptischen Natronseen, welche zu Strabos Zeiten noch nicht in sechs Behälter getrennt waren, erhebt sich eine Hügelkette. Sie steigt gegen Norden prallig an und zieht sich von Osten gegen Westen über Fezzan hinaus, wo sie sich endlich an die Atlaskette anzuschließen scheint. Sie trennt im

nordöstlichen Afrika (wie der Atlas im nordwestlichen) Herodots bewohntes meernahes Libyen von dem tierreichen Berbernlande oder Biledulgerid. An den Grenzen von Mittelägypten ist der ganze Erdstrich südlich vom 30. Breitengrade ein Sandmeer, in dem quellen- und vegetationsreiche Inseln, als Oasen, zerstreut liegen. Die Zahl dieser Oasen, deren die Alten nur drei zählten und die Strabo mit den Flecken der Pantherfelle vergleicht, hat durch die Entdeckung neuerer Reisenden beträchtlich zugenommen. Die dritte Oasis der Alten, jetzt Siwah genannt, war der Hammonische Nomos: ein Priesterstaat und Ruheplatz für die Karawanen, die Tempel des gehörnten Ammon, und den, wie man wähnte, periodisch kühlen Sonnenbrunnen einschließend. Die Trümmer von Ummibida (Omm-Beydah) gehören unstreitig zu dem befestigten Caravanserai am Ammontempel, und daher zu den ältesten Denkmälern, welche aus den Zeiten aufdämmernder Menschenbildung auf uns gekommen sind. (Caillaud, Voyage à Syouah p. 14; Ideler in den Fundgruben des Orients Bd. IV. S. 399—411.)

Das Wort Oasis ist ägyptisch, und mit Auasis und Hyasis gleichbedeutend (Strabo lib. II. p. 130, lib. XVII. p. 813 Cas.; Herod. lib. III. cap. 26, p. 207 Wessel.) Abulfeda nennt die Oase el-Wah. In den späteren Zeiten der Cäsaren schickte man Missethäter in die Oasen. Man verbannte sie auf die Inseln im Sandmeere, gleichsam wie die Spanier und Engländer ihre Verbrecher auf die Malouinen oder nach Neuholland schicken. Durch den Ocean ist fast leichter zu entkommen als durch die Wüste, welche die Oasen umgiebt. Letztere nehmen durch Versandungen an Fruchtbarkeit ab.

Es wird behauptet, das kleine Gebirge Harudsch (Harudje) bestehe aus Basalthügeln von grotesker Form (Ritters Afrika 1822 S. 885, 988, 993 und 1003). Es ist der Mons ater des Plinius; und in seiner westlichsten Erstreckung, wo es das Soudahgebirge heißt, hat es mein unglücklicher Freund, der kühne Reisende Ritchie, untersucht. Diese Basaltausbrüche in tertiärem Kalkstein, diese Hügelreihen, wie auf Gangspalten mauerartig erhoben, scheinen den Basaltausbrüchen im Vicentinischen analog zu sein. Die Natur wiederholt dieselben Phänomene in den entlegensten Erdstrichen. In den vielleicht zur alten Kreide gehörigen Kalksteinformationen des weißen Harudsch

(Harudje el-Abiad) fand Hornemann eine ungeheure Menge versteinerter Fischköpfe. Auch bemerkten Ritchie und Lyon, daß der Basalt der Soudahberge an mehreren Stellen, wie der am Monte Berico, innigst mit kohlensaurer Kalkerde gemengt war: ein Phänomen, das wahrscheinlich mit dem Durchbruch durch Kalksteinschichten zusammenhängt. Lyons Karte giebt in der Nähe selbst Dolomit an. In Ägypten haben neuere Mineralogen wohl Syenit und Grünstein, aber nicht Basalt entdeckt. Sollten daher die antiken Gefäße, welche man hier und da von wahrem Basalt findet, ihr Material zum Teil diesem westlichen Gebirge verdanken? Sollte dort auch Obsidius lapis vorkommen? Oder sind Basalt und Obsidian am roten Meere zu suchen? Der Strich vulkanischer Ausbrüche des Harudsch, an dem Saume der afrikanischen Wüste, erinnert übrigens den Geologen an die augithaltigen blasigen Mandelsteine, Phonolithe und Grünsteinporphyre, welche man nur an der nördlichen und westlichen Grenze der Steppen von Venezuela und der Arkansasebenen (gleichsam an den alten Uferketten) findet. (Humboldt, Relation historique T. II. p. 142; Longs Expedition to the Rocky Mountains Vol. II. p. 91 und 405).

7 (S. 23.) **Wo ihn plötzlich der tropische Ostwind verläßt und das Meer mit Seetang bedeckt ist.**

Es ist eine merkwürdige, aber den Schiffahrern allgemein bekannte Erscheinung, daß in der Nähe der afrikanischen Küste (zwischen den kanarischen und kapverdischen Inseln, besonders zwischen dem Vorgebirge Bojador und dem Ausfluß des Senegal), statt des unter den Wendekreisen allgemein herrschenden Ost- oder Passatwindes, oft ein Westwind weht. Die Ursache dieses Windes ist die weit ausgedehnte Wüste Zahara. Über der erhitzten Sandfläche verdünnt sich die Luft und steigt senkrecht in die Höhe. Um diesen luftdünnen Raum auszufüllen, strömt die Meeresluft zu; und so entsteht an den westlichen Küsten Afrikas bisweilen ein Westwind, der den nach Amerika bestimmten Schiffen entgegen ist. Diese fühlen, ohne den Kontinent zu sehen, die Wirkung des wärmestrahlenden Sandes. Bekanntlich beruht auf demselben Grunde der Wechsel der Land- und Seewinde, welche an allen Küsten zu bestimmten Stunden des Tages und der Nacht abwechselnd wehen.

Die Anhäufung des Seetangs in der Nähe der westlichen

Küsten von Afrika, wird schon im Altertume häufig erwähnt. Die örtliche Lage dieser Anhäufung ist ein Problem, das mit den Vermutungen über die Ausdehnung der phönicischen Schiffahrt im innigen Zusammenhang steht. Der Periplus, den man dem Scylax von Carianda zuschreibt und der nach den Untersuchungen von Niebuhr und Letronne sehr wahrscheinlich zur Zeit des Philippus von Macedonien kompiliert worden ist, beschreibt schon eine Art Tangmeer, Mar de Sargasso, eine Fülle von Fucus jenseit Cerne; aber die bezeichnete Lokalität scheint mir sehr verschieden von der, welche in dem Werke de mirabilibus auscultationibus angegeben ist, das lange und mit Unrecht den großen Namen des Aristoteles geführt hat. (Vergl. Scyl. Caryand. Peripl. in Hudson Vol. II. p. 53 mit Aristot. de mirab. auscult. in Opp. omnia ex rec. Bekkeri p. 844 § 136.) „Von dem Ostwinde getrieben", sagt der Pseudo-Aristoteles, „kamen, nach viertägiger Fahrt von Gades aus, phönicische Schiffer in eine Gegend, wo das Meer mit Schilf und Seetang (*θρύον καὶ φῦκος*) bedeckt gefunden wurde. Der Seetang wird von der Ebbe entblößt und von der Flut überschwemmt." Ist hier nicht von einer seichten Stelle zwischen dem 34. und 36. Breitengrade die Rede? Ist eine Untiefe durch vulkanische Revolution dort verschwunden? Vobonne giebt Klippen nördlich von Madera an. (Vergl. auch Edrisi, Geogr. Nub. 1619 p. 157.) Im Scylax heißt es: „Das Meer über Cerne hinaus ist wegen großer Seichtigkeit, wegen des Schlammes und des Seegrases nicht mehr zu befahren. Das Seegras liegt eine Spanne dick und ist oberwärts spitzig, so daß es sticht." Der Seetang, welchen man zwischen Cerne (der phönicischen Lastschiffstation, Gaulea; nach Gosselin die kleine Insel Fedallah an der nordwestlichen Küste von Mauretanien) und dem grünen Vorgebirge findet, bildet jetzt keineswegs eine große Wiese, eine zusammenhängende Gruppe, mare herbidum, wie jenseits der Azoren. Auch in der poetischen Küstenbeschreibung des Festus Avienus (Ora maritima v. 109, 122, 388 und 408), die, wie es Avienus sehr bestimmt selbst (v. 412) angiebt, mit Benutzung von phönicischen Schiffsjournalen verfaßt ist, wird des Hindernisses des Seetangs mit großer Ausführlichkeit erwähnt; aber Avienus setzt das Hindernis weit nördlicher, gen Ierne, die heilige Insel:

Sic nulla late flabra propellunt ratem,
Sic segnis humor aequoris pigri stupet.
Adjicit et illud, plurimum inter gurgites
Exstare fucum, et saepe virgulti vice
Retinere puppim . . . . .
Haec inter undas multa caespitem jacet,
Eamque late gens Hibernorum colit.

Wenn der Tang (fucus), der Schlamm (πηλός), die Seichtigkeit des Meeres und die ewige Windstille stets bei den Alten als Eigentümlichkeiten des westlichen Oceans jenseits der Herkulessäulen angegeben werden, so muß man besonders wegen der angeblichen Windstille wohl geneigt sein punische List zu vermuten, die Neigung eines großen Handelsvolkes, durch Schreckbilder die Konkurrenz in der Schiffahrt nach Westen zu verhindern. Aber auch in echten Büchern (Aristot. Meteorol. II. 1, 14) beharrt der Stagirite bei dieser Meinung von der Abwesenheit des Windes, und sucht die Erklärung einer falsch beobachteten Thatsache, oder, um mich richtiger auszudrücken, eines mythischen Schiffergerüchts, in einer Hypothese über die Meerestiefe. Das stürmische Meer zwischen Gades und den Inseln der Seligen (Cadix und den Canarien) kann wahrlich nicht mit dem, nur von sanften Passatwinden (vents alisés) bewegten Meere verglichen werden, welches zwischen den Wendekreisen eingeschlossen ist und welches von den Spaniern sehr charakteristisch (Acosta, Historia natural y moral de las Indias lib. III. cap. 4) el Golfo de las Damas genannt wird.

Nach meinen sorgfältigen Untersuchungen und der Vergleichung vieler englischer und französischer Schiffsjournale begreift der alte und so unbestimmte Ausdruck Mar de Sargasso zwei Fucusbänke, deren eine, die größere, langgedehnte und östlichere, zwischen den Parallelen von 19° und 34° in einem Meridian 7 Grade westlich von der azorischen Insel Corvo liegt: während die kleinere, rundliche, westlichere Bank zwischen den Bermuden und Bahamainseln (Br. 25°—31°, L. 68°—76°) gefunden wird. Die Hauptaxe der kleinen Bank, welche die Schiffe durchschneiden, die vom Baxo de Plata (Caye d'Argent) nördlich von St. Domingo nach den Bermuden segeln, scheint mir nach N 60° O gerichtet. Eine Transversalbande von Fucus natans, zwischen Br. 25° und 30° ostwestlich gedehnt, vereinigt die große und kleine Bank. Ich habe die Freude gehabt zu sehen,

daß diese Angaben von meinem verewigten Freunde, dem Major Rennell, in seinem großen Werke über die Meeresströmungen angenommen und durch viele neue Beobachtungen bestätigt worden sind. (Vergl. Humboldt, Relation historique T. I. p. 202 und Examen critique T. III. p. 68—99 mit Rennell, Investigation of the Currents of the Atlantic Ocean 1832 p. 184.) Beide Gruppen von Seetang nehmen, samt der Transversalbande unter dem alten Namen Sargassomeer begriffen, zusammen eine Oberfläche (area) ein, welche sechs- bis siebenmal die von Deutschland übertrifft.

So gewährt die Vegetation des Oceans das merkwürdigste Beispiel gesellschaftlicher Pflanzen einer einzigen Art. Auf dem festen Lande bieten die Savanen oder Grasebenen von Amerika, die Heideländer (ericeta), die Wälder des Nordens von Europa und Asien, die gesellig wachsenden Zapfenbäume, Betulineen und Salicineen eine minder große Einförmigkeit dar als jene Thalassophyten. Unsere Heideländer zeigen: im Norden, neben der herrschenden Calluna vulgaris, Erica tetralix, E. ciliaris und E. cinerea; im Süden Erica arborea, E. scoparia und E. mediterranea. Die Einförmigkeit des Anblickes welchen der Fucus natans gewährt, ist mit keiner anderen Association gesellschaftlich auftretender Species zu vergleichen. Oviedo nennt die Fucusbänke Wiesen, Praderias de yerva. Wenn man erwägt, daß Pedro Velasco, gebürtig aus dem spanischen Hafen Palos, dem Flug gewisser Vögel von Fayal aus nachsteuernd, schon 1452 die Insel Flores entdeckte, so scheint es wegen der Nähe der großen Fucusbank von Corvo und Flores fast unmöglich, daß nicht ein Teil der oceanischen Wiese sollte vor Columbus von portugiesischen, durch Stürme gegen Westen getriebenen Schiffen gesehen worden sein. Doch erkennt man aus der Verwunderung der Reisegefährten des Admirals, als sie vom 16. September 1492 bis zum 8. Oktober ununterbrochen von Seegras umgeben waren, daß die Größe des Phänomens damals noch nicht den Seeleuten bekannt war. Der Besorgnisse, welche die Anhäufung des Seetangs erregte, und des Murrens seiner Gefährten erwähnt Columbus in dem von Las Casas excerpierten Schiffsjournal zwar nicht. Er spricht bloß von den Klagen und dem Murren über die Gefahr der so schwachen und beständigen Ostwinde. Nur der Sohn Fernando Colon bemüht

sich, die Besorgnisse des Schiffsvolks in der Lebensbeschreibung des Vaters etwas dramatisch auszumalen.

Nach meinen Untersuchungen hat Columbus die große Fucusbank im Jahr 1492 in Br. 28½°, im Jahr 1493 in Br. 37°, und beide Male in der Länge von 40°—43° durchschnitten. Dies ergiebt sich mit ziemlicher Gewißheit aus der von Columbus aufgezeichneten Schätzung der Geschwindigkeit und „täglich gesegelten Distanz“: freilich nicht durch Auswerfen der Loglinie, sondern durch Angabe des Ablaufens der halbstündigen Sanduhren (ampolletas). Eine sichere und bestimmte Angabe des Logs, der Catena della poppa, finde ich erst für das Jahr 1521 in Pigafettas Reisejournal der Magellanischen Weltumseglung. (Kosmos Bd. II. S. 296 und 469—472.) Die Bestimmung des Schiffsortes in den Tagen, wo Columbus die große Tangwiese durchstrich, ist um so wichtiger, als sie uns lehrt, daß seit viertehalbhundert Jahren die Hauptanhäufung der gesellschaftlich lebenden Thalassophyten (möge sie Folge der Lokalbeschaffenheit des Meeresgrundes oder Folge der Richtung des zurücklaufenden Golfstroms sein) an demselben Punkte geblieben ist. Solche Beweise der Beständigkeit großer Naturphänomene fesseln zwiefach die Aufmerksamkeit des Physikers, wenn wir dieselbe in dem allbewegten oceanischen Elemente wiederfinden. Obgleich nach Stärke und Richtung lang herrschender Winde die Grenzen der Fucusbänke beträchtlich oscillieren, so kann man doch noch für jetzt, für die Mitte des 19. Jahrhunderts, den Meridian von 41° Länge westlich von Paris für die Hauptaxe der großen Bank annehmen. In der lebhaften Einbildungskraft des Columbus heftete sich die Idee von der Lage dieser Bank an die große physische Abgrenzungslinie, welche nach ihm „die Erdkugel in zwei Teile schied, und mit der Konfiguration des Erdkörpers, mit Veränderungen der magnetischen Abweichung und der klimatischen Verhältnisse in innigem Zusammenhange stehen“ sollte. Columbus, wenn er seiner Länge ungewiß ist, orientiert sich (Februar 1493) nach dem Erscheinen der ersten schwimmenden Tangstreifen (de la primera yerva) am östlichen Rande der großen Corvobank. Die physische Abgrenzungslinie wurde durch den mächtigen Einfluß des Admirals schon am 4. Mai 1493 in eine politische, in die berühmte Demarkationslinie zwischen dem spanischen und portugiesischen Be-

sitzrechte, umgewandelt. (Vergl. mein Examen critique T. III. p. 64—99 und Kosmos Bd. II. S. 316—318.)

8 (S. 23.) **Die nomadischen Tibbos und Tuaryks.**

Diese beiden Nationen bewohnen die Wüste zwischen Bornu, Fezzan und Niederägypten. Sie sind uns erst durch Hornemanns und Lyons Reisen genauer bekannt geworden. Die Tibbos oder Tibbous schwärmen in dem östlichen, die Tuaryks (Tueregs) in dem westlichen Teile des großen Sandmeeres. Die ersteren werden von anderen Stämmen wegen ihrer Beweglichkeit Vögel genannt. Die Tuaryks unterscheidet man in die von Aghadez und Tagazi. Sie sind oft Karawanenführer und Handelsleute. Ihre Sprache ist die der Berbern, und sie gehören unstreitig zu den primitiven libyschen Völkern. Die Tuaryks bieten eine merkwürdige physiologische Erscheinung dar. Einzelne Stämme derselben sind nach Beschaffenheit des Klimas weiß, gelblich, ja fast schwarz: doch immer ohne Wollhaar und ohne negerartige Gesichtszüge. (Exploration scientifique de l'Algérie T. II. p. 343.)

9 (S. 23.) **Des Schiffs der Wüste.**

In orientalischen Gedichten wird das Kameel das Landschiff oder das Schiff der Wüste (Sefynet el-badyet) genannt; Chardin, Voyages, nouv. éd. par Langlès 1811, T. III. p. 376.

Aber das Kameel ist nicht bloß der Träger in der Wüste und ein länderverbindendes Mittel der Bewegung; es ist auch, wie Carl Ritter in seiner vortrefflichen Abhandlung über die Verbreitungssphäre der Tierart ausgeführt hat, „die Hauptbedingung des nomadischen Völkerlebens auf der Stufe patriarchalischer Völkerentwicklung in den heißen regenlosen oder sehr regenarmen Länderstrichen unseres Planeten. Kein Tierleben ist so eng anschließend mit einer gewissen primitiven Entwickelungsstufe des Menschenlebens durch Naturbande gepaart und durch so viele Jahrtausende hindurch historisch festgestellt als das des Kameels im Beduinenstande." (Asien Bd. VIII. Abt. 1. 1847 S. 610 und 758.) „Dem Kulturvolk der Carthager war das Kameel durch alle Jahrhunderte seiner blühendsten Existenz bis zum Untergange des Handelsstaates völlig unbekannt; erst bei den Maurusiern tritt es im Heeresgebrauch mit den Zeiten der Cäsaren im westlichen Libyen auf: vielleicht sogar erst in Folge

der kommerziellen Verwendung durch die Ptolemäer im Nilthale. Die Guanschen, Bewohner der kanarischen Inseln, wahrscheinlich dem Berberstamme verwandt, kannten die Kameele nicht vor dem 15. Jahrhunderte, in welchem die normännischen Eroberer und Ansiedler sie einführten. Bei dem wahrscheinlich sehr geringen Verkehr der Guanschen mit der afrikanischen Küste mußte die Kleinheit ihrer Boote sie schon an dem Transport großer Tiere hindern. Der eigentliche, in dem Inneren von Nordafrika verbreitete Berberstamm, zu dem, wie eben erinnert worden, die Tibbos und Tuaryks gehören, verdankt wohl nur dem Kameelgebrauche durch das ganze wüste Libyen samt den Oasen nicht allein den gegenseitigen Verkehr, sondern auch seine Rettung von völligem Untergange, seine volkstümliche Erhaltung bis auf den heutigen Tag. Dagegen ist der Kameelgebrauch dem Negerstamme fremd geblieben; denn nur mit den Eroberungszügen der Beduinen durch den ganzen Norden Afrikas und mit den religiösen Missionen ihrer Weltbekehrer drang, wie überall, so auch bei ihnen das nutzbare Tier des Nedschd, der Nabatäer und der ganzen aramäischen Zone gegen Westen vor. Die Gothen brachten Kameele schon im vierten Jahrhundert an den unteren Istros (Donau), wie die Ghazneviden sie in noch größeren Scharen bis zum Ganges nach Indien verpflanzten." In der Verbreitung durch den afrikanischen Kontinent muß man zwei Epochen unterscheiden: die der Lagiden, welche durch Cyrene auf das ganze nordwestliche Afrika wirkte; und die mohamedanische Epoche der erobernden Araber.

Ob die Haustiere, welche den Menschen am frühesten begleiten: Rinder, Schafe, Hunde, Kameele, noch in ursprünglich wildem Zustande gefunden werden, ist lange problematisch geblieben. Die Hiongnu im östlichen Asien gehören zu den Völkern, welche am frühesten die wilden Kameele zu Haustieren gezähmt haben. Der kompilierende Verfasser des großen chinesischen Werkes Si-yu-wenkien-lo (Historia regionum occidentalium, quae Si-yu vocantur, visu et auditu cognitarum) versichert, daß in der Mitte des 18. Jahrhunderts in Ostturkestan noch außer wilden Pferden und Eseln auch wilde Kameele umherschwärmten. Auch Hadschi Chalfa spricht in seiner im 17. Jahrhundert geschriebenen türkischen Geographie von sehr gebräuchlichen Jagden auf wilde Kameele in den Hochebenen von Kaschgar,

Turfan und Khotan. Schott übersetzt aus einem chinesischen Autor, Ma-dschi, daß wilde Kameele sich finden in den Ländern nördlich von China und westlich vom Flußbette des Hoang-ho, in Ho-si oder Tangut. Nur Cuvier (Règne animal. T. I. p. 257) bezweifelt die jetzige Existenz des wilden Kameels in Innerasien. Er glaubt, sie seien verwildert: da Kalmücken und andere buddhistische Religionsverwandte, „um sich ein Verdienst für jene Welt zu machen", Kameele und andere Tiere in Freiheit setzen. Die Heimat des wilden arabischen Kameels war nach griechischen Zeugnissen zu den Zeiten des Artemidor und Agatharchides von Cnidus der Ailanitische Golf der Nabatäer. (Ritter a. a. O. S. 670, 672 und 746.) Überaus merkwürdig ist die Entdeckung fossiler Kameelknochen der Vorwelt in den Sewalikhügeln (dem Vorgebirge des Himalaya) durch Kapitän Cautley und Doktor Falconer im Jahr 1834. Sie finden sich mit vorweltlichen Knochen von Mastodonten, wirklichen Elefanten, Giraffen und einer riesenhaften, 12 Fuß langen und 6 Fuß hohen Landschildkröte, Colossochelys (Humboldt, Kosmos Bd. I. S. 292). Das Kameel der Vorwelt ist Camelus sivalensis genannt worden, ohne doch beträchtliche Unterschiede von den ägyptischen und bactrischen, noch lebenden, ein- und zweibuckligen Kameelen gezeigt zu haben. Aus Teneriffa wurden ganz neuerlich erst 40 Kameele auf Java eingeführt (Singapore-Journal of the Indian Archipelago 1847 p. 206). Der erste Versuch ist in Samarang gemacht worden. Eben so sind die Renntiere erst im letztverflossenen Jahrhunderte aus Norwegen in Island eingeführt. Man fand sie nicht bei der ersten Ansiedelung, trotz der Nähe des östlichen Grönland und der schwimmenden Eismassen. (Sartorius von Waltershausen, physisch-geographische Skizze von Island 1847 S. 41.)

10 (S. 23.) **Zwischen dem Altai und dem Kuen-lün.**

Das große Hochland, oder wie man gewöhnlich sagt, das Gebirgsplateau von Asien, welches die kleine Bucharei, die Songarei, Tibet, Tangut und das Mongolenland der Chalchas und Oloten einschließt, liegt zwischen dem 36. und 48. Grade der Breite, wie zwischen den Meridianen von 79° und 116°. Irrig ist die Ansicht, nach der man sich diesen Teil von Innerasien als eine einzige ungeteilte Bergfeste, als eine buckelförmige Erhebung vorstellt: kontinuierlich, wie die Hochebenen von Quito und

Mexiko, und zwischen sieben- und neuntausend Fuß über dem Meeresspiegel erhaben. Daß es in diesem Sinne kein ungeteiltes Gebirgsplateau von Innerasien giebt, habe ich bereits in meinen Untersuchungen über die Gebirge in Nordindien entwickelt. (Humboldt, Premier Mémoire sur les Montagnes de l'Inde in den Annales de Chimie et de Physique T. III. 1816 p. 303, second Mémoire T. XIV. 1820 p. 5—55.)

Früh schon hatten meine Ansichten über die geographische Verbreitung der Gewächse und über den mittleren Wärmegrad, welcher zu gewissen Kulturen erforderlich ist, mir die Kontinuität eines großen Plateaus der Tartarei zwischen der Himalaya- und Altaikette sehr zweifelhaft gemacht. Man charakterisierte dieses Plateau noch immer so, wie es von Hippokrates (de aëre et aquis § XCVI p. 74) geschildert ward: „als die hohen und nackten Ebenen Skythiens, welche, ohne von Bergen gekrönt zu sein, sich verlängern und bis unter die Konstellation des Bären erheben." Klapproth hat das unverkennbare Verdienst gehabt, daß er uns zuerst in einem Teile Asiens, welcher mehr als Kaschmir, Baltistan und die tibetanischen heiligen Seen (Manasah und Ravana-hrada) central ist, die wahre Position und Verlängerung zweier großer und ganz verschiedener Gebirgsketten, des Kuen-lün und Thian-schan, kennen lehrte. Allerdings war bereits von Pallas die Wichtigkeit des Himmelsgebirges (Thian-schan) geahnt worden, ohne daß er seine vulkanische Natur kannte; aber, befangen in den zu seiner Zeit herrschenden Hypothesen einer dogmatischen und phantasiereichen Geologie, im festen Glauben an „strahlenförmig sich ausbreitende Ketten", erblickte jener vielbegabte Naturforscher im Bogdo-Oala (Mons augustus, Kulminationspunkt des Thian-schan) „einen solchen Centralknoten, von dem aus alle anderen Bergketten Asiens in Strahlen ausgehen und welcher den übrigen Kontinent beherrscht"!

Die irrige Meinung von einer einzigen, unermeßlichen Hochebene, welche ganz Centralasien erfülle (Plateau de la Tartarie), ist in der letzten Hälfte des 18. Jahrhunderts in Frankreich entstanden. Sie war das Resultat historischer Kombinationen und eines nicht hinlänglich aufmerksamen Studiums des berühmten venetianischen Reisenden, wie der naiven Erzählungen jener diplomatischen Mönche, welche im 13. und 14. Jahrhun-

dert (Dank sei es der damaligen Einheit und Ausdehnung des Mongolenreiches!) fast das ganze Innere des Kontinents, von den Häfen Syriens und denen des kaspischen Meeres bis zu dem vom Großen Ocean bespülten östlichen Gestade Chinas, durchziehen konnten. Wenn die genauere Kenntnis der Sprache und der altindischen Litteratur bei uns älter als ein halbes Jahrhundert wäre, so würde sich die Hypothese dieses Centralplateaus auf dem weiten Raume zwischen dem Himalaya und dem südlichen Sibirien ohne Zweifel auch auf eine uralte und ehrwürdige Autorität gestützt haben. Das Gedicht Mahabharata scheint in dem geograpischen Fragment Bhischmakanda den Meru nicht sowohl einen Berg als eine ungeheure Anschwellung des Bodens zu nennen, welche zugleich die Quellen des Ganges, des Bhadrasoma (Irtysch) und des gabelteiligen Oxus mit Wasser versorgt. Zu diesen physikalisch-geographischen Ansichten mischten sich in Europa Ideen aus anderen Gebieten, mythische Träume über den Ursprung des Menschengeschlechts. Die hohen Regionen, von denen sich die Wasser sollten zuerst zurückgezogen haben (den Hebungstheorien waren die meisten Geologen lange abhold), mußten auch die ersten Keime der Civilisation empfangen haben. Systeme einer sündflutlichen hebraizanten Geologie, gegründet auf lokale Traditionen, begünstigten diese Annahmen. Der innige Zusammenhang zwischen Zeit und Raum, zwischen dem Beginn der socialen Ordnung und der plastischen Beschaffenheit der Erdoberfläche, verlieh dem als ununterbrochen fingierten Hochlande, dem Plateau der Tartarei, eine eigentümliche Wichtigkeit, ein fast moralisches Interesse. Positive Kenntnisse, welche die späte Frucht wissenschaftlicher Reisen und direkter Messungen waren, wie ein gründliches Studium der asiatischen Sprachen und Litteratur, besonders der chinesischen, haben allmählich die Ungenauigkeit und die Übertreibungen in jenen wilden Hypothesen erwiesen. Die Gebirgsebenen (*ὀροπέδια*) von Centralasien werden nicht mehr als die Wiege der menschlichen Gesittung und der Ursitz aller Wissenschaften und Künste betrachtet. Es ist verschwunden das alte Volk von Baillys Atlanten, von welchem d'Alembert den glücklichen Ausdruck braucht: „daß es uns alles gelehrt hat, ausgenommen seinen Namen und sein Dasein.“ Die oceanischen Atlanten wurden ja schon zur Zeit des Posidonius nicht minder spöttisch

behandelt (Strabo lib. II. pag. 102 und lib. XIII. pag. 598 Casaub.).

Ein beträchtlich hohes, aber in seiner Höhe sehr ungleiches Plateau zieht sich mit geringer Unterbrechung von SSW nach NNO vom östlichen Tibet gegen den Gebirgsknoten Kentei südlich vom Baikalsee unter dem Namen Gobi, Scha-mo (Sandwüste), Scha-ho (Sandfluß) und Hanhai hin. Diese Anschwellung des Bodens, wahrscheinlich älter als die Bergketten, die sie durchschneidet, liegt, wie wir bereits oben bemerkt, zwischen 79° und 116° östlicher Länge von Paris. Sie ist, rechtwinklig auf ihre Längenaxe gemessen, im Süden zwischen Ladak, Gertop und dem Großlamasitz Hlassa 180; zwischen Hami im Himmelsgebirge und der großen Krümmung des Hoangho an der Inschan-Kette kaum 120; im Norden aber zwischen dem Khanggai, wo einst die Weltstadt Karakhorum lag, und der Meridiankette Khin-gan-Petscha (in dem Teil des Gobi, welchen man durchstreicht, um von Kiachta über Urga nach Peking zu reisen) an 190 geographische Meilen lang. Man kann der ganzen Anschwellung, die man sorgfältig von den östlichen weit höheren Bergketten unterscheiden muß, wegen ihrer Krümmungen annähernd das dreifache Areal von Frankreich zuschreiben. Die Karte der Bergketten und Vulkane von Centralasien, welche ich im Jahr 1839 entworfen habe, die aber erst 1834 erschienen ist, zeigt die hypsometrischen Verhältnisse zwischen den Bergketten und dem Gobiplateau am deutlichsten. Sie gründet sich auf die kritische Benutzung aller mir zugänglichen astronomischen Beobachtungen und der unermeßlich reichen orographischen Beschreibungen, welche die chinesische Litteratur darbietet, und welche Klaproth und Stanislas Julien auf meine Anregung untersucht haben. Meine Karte stellt in großen Zügen, die mittlere Richtung und die Höhe der Bergketten bezeichnend, das Innere des asiatischen Kontinents dar von 30° bis 60° Breite zwischen den Meridianen von Peking und Cherson. Sie weicht von allen bisher erschienenen wesentlich ab.

Die Chinesen haben einen dreifachen Vorteil gehabt, um in ihrer frühesten Litteratur eine so beträchtliche Menge von orographischen Angaben über Hochasien, besonders über die bisher dem Abendlande so unbekannten Regionen zwischen dem Inschan, dem Alpensee Khuku-noor, und den Ufern des Ili und

Tarim nördlich und südlich vom Himmelsgebirge, zu sammeln. Diese drei Vorzüge sind: die Kriegsexpeditionen gegen Westen (schon unter den Dynastien der Han und der Thang; 122 Jahre vor unserer Zeitrechnung und im neunten Jahrhunderte, gelangten Eroberer bis Ferghana und bis zu den Ufern des kaspischen Meeres) samt den friedlichen Eroberungen der Buddhapilger; das religiöse Interesse, welches sich wegen der vorgeschriebenen, periodisch wiederkehrenden Opfer an gewisse hohe Berggipfel knüpfte; der frühzeitige und allgemein bekannte Gebrauch des Kompasses zur Orientierung der Berg- und Flußrichtungen. Dieser Gebrauch und die Kenntnis der Südweisung der Magnetnadel, zwölf Jahrhunderte vor der christlichen Zeitrechnung, hat den orographischen und hydrographischen Länderbeschreibungen der Chinesen ein großes Übergewicht über die ohnehin so seltenen der griechischen und römischen Schriftsteller gegeben. Strabo, der scharfsinnige Strabo, hat ebensowenig die Richtung der Pyrenäen als die der Alpen und Apenninen gekannt. (Vergl. Strabo lib. II. p. 71 und 128, lib. III. p. 137, lib. IV. p. 199 und 202, lib. V. p. 211 Casaub.)

Zum Tieflande gehören: fast ganz Nordasien, im Nordwesten des vulkanischen Himmelsgebirges (Thian-schan); die Steppen im Norden des Altai und der Sayanischen Kette; die Länder, welche von dem Meridiangebirge Bolor oder Bulyt-tagh (Wolkengebirge im uigurischen Dialekt) und vom oberen Oxus, dessen Quellen die buddhistischen Pilger Hiuen-thsang und Song-yun (518 und 629), Marco Polo (1277) und Lieutenant Wood (1838) im Pamerschen See Sir-i-kol (Lake Victoria) gefunden, sich gegen das kaspische Meer, und vom Tenghiz- oder Balkhaschsee durch die Kirghisensteppe gegen den Aral und das südliche Ende des Ural ausdehnen. Neben Gebirgsebenen von 6000 bis 10000 Fuß Höhe wird es wohl erlaubt sein den Ausdruck Tiefland für Bodenflächen zu gebrauchen, welche sich nur 200 bis 1200 Fuß über den Meeresspiegel erheben. Die erste dieser Zahlen bezeichnet die Höhe der Stadt Mannheim, die zweite die von Genf und Tübingen. Will man das Wort Plateau, mit welchem in den neueren Geographien so viel Mißbrauch getrieben wird, auf Anschwellungen des Bodens ausdehnen, die einen kaum bemerkbaren Unterschied des Klimas und des Vegetationscharakters darbieten, so verzichtet die physikalische Geographie, bei der

Unbestimmtheit der nur relativ bedeutsamen Benennungen von Hoch- und Tiefland, auf die Idee von dem Zusammenhange zwischen Höhen und Klima, zwischen dem Bodenrelief und der Temperaturabnahme. Als ich mich in der chinesischen Dzungarei zwischen der sibirischen Grenze und dem Saysan-(Dsaisang-) See befand, in gleicher Entfernung vom Eismeere und von der Gangesmündung, durfte ich wohl glauben in Centralasien zu sein. Das Barometer lehrte mich aber bald, daß die Ebenen, welche der obere Irtysch durchfließt, zwischen Ustkamenogorsk und dem chinesischen dzungarischen Posten Chonimailachu (das Schafblöken), kaum 800 bis 1100 Fuß über dem Meeresspiegel erhoben liegen. Pansners ältere, aber erst nach meiner Expedition bekannt gemachte barometrische Höhenmessungen sind durch die meinigen bekräftigt. Beide widerlegen Chappes, auf sogenannte Schätzungen von Flußgefällen gegründete Hypothesen über die hohe Lage der Irtyschufer im südlichen Sibirien. Selbst weiter hin in Osten liegt der Baikalsee ja erst 222 Toisen (1332 Fuß) hoch über dem Meere.

Um den Begriff der Relativität zwischen Tiefe und Hochland, die Stufenfolge der Bodenanschwellungen an wirkliche, durch genaue Messungen gesicherte Beispiele zu knüpfen, lasse ich hier in aufsteigender Reihung eine Tafel europäischer, afrikanischer und amerikanischer Hochebenen folgen. Mit diesen Zahlen ist dann zu vergleichen, was jetzt über die mittlere Höhe der asiatischen Ebenen (des eigentlichen Tieflandes) bekannt geworden ist:

Plateau der Auvergne	170	Toisen
„ von Bayern	260	„
„ von Castilien	350	„
„ von Mysore	460	„
„ von Caracas	480	„
„ von Popayan	900	„
„ um den See Tzana (Abyssinien)	950	„
„ vom Oranjefluß (Südafrika)	1000	„
„ von Axum (Abyssinien)	1100	„
„ von Mexiko	1170	„
„ von Quito	1490	„
„ der Provinz de los Pastos	1600	„
„ der Umgegend des Titicacasees	2010	„

Kein Teil der sogenannten Wüste Gobi (sie enthält ja teilweise schöne Weideplätze) ist in seinen Höhenunterschieden so gründlich erforscht als die fast 150 geographische Meilen breite Zone zwischen den Quellen der Selenga und der chinesischen Mauer. Ein sehr genaues barometrisches Nivellement wurde unter den Auspicien der Petersburger Akademie von zwei ausgezeichneten Gelehrten, dem Astronomen Georg Fuß und dem Botaniker Bunge, ausgeführt. Sie begleiteten im Jahr 1832 die Mission griechischer Mönche nach Peking, um dort eine der vielen von mir empfohlenen magnetischen Stationen einzurichten. Die mittlere Höhe dieses Teils des Gobi beträgt nicht, wie man bisher aus den Messungen naher Berggipfel durch die Jesuiten Gerbillon und Verbiest übereilt geschlossen hatte, 7500 bis 8000 Fuß, sondern kaum 4000 Fuß (667 Toisen). Der Boden des Gobi hat zwischen Erghi, Durma und Scharaburguna nicht mehr als 2400 Fuß (400 Toisen) Höhe über dem Meere. Er ist kaum 300 Fuß höher als das Plateau von Madrid. Erghi liegt, an der Mitte des Weges, in 45° 31′ Breite und 109° 4′ östlicher Länge. Dort ist eine Einsenkung von mehr als 60 Meilen Breite, eine von SW nach NO gerichtete Niederung. Eine alte mongolische Sage bezeichnet dieselbe als den Boden eines ehemaligen großen Binnenmeeres. Man findet dort Rohrarten und Salzpflanzen, meist dieselben Arten als an den niedrigen Küsten des kaspischen Meeres. In diesem Centrum der Wüste liegen kleine Salzseen, deren Salz nach China ausgeführt wird. Nach einer sonderbaren, unter den Mongolen sehr verbreiteten Meinung wird der Ocean einst wiederkehren und sein Reich von neuem im Gobi aufschlagen. Solche geologischen Träume erinnern an die chinesischen Traditionen vom bittern See im Innern von Sibirien, deren ich an einem anderen Orte erwähnt habe (Humboldt, Asie centrale T. II. p. 141; Klaproth, Asia polyglotta p. 232).

Das von Bernier so enthusiastisch gepriesene und von Victor Jacquemont wohl allzu mäßig belobte Becken von Kaschmir hat ebenfalls zu großen hypsometrischen Übertreibungen Anlaß gegeben. Jacquemont fand durch eine genaue Barometermessung die Höhe des Wulursees im Thal von Kaschmir unfern der Hauptstadt Sirinagur 836 Toisen (5016 Fuß). Unsichere Bestimmungen durch den Siedepunkt des Wassers gaben dem Baron

Carl von Hügel 910 T., dem Lieutenant Cunningham gar nur 790 T. (Vergl. meine Asie centrale T. III. pag. 310 mit Journal of the Asiatic Soc. of Bengal Vol. X. 1841 p. 114.) Das Bergland Kaschmir, für das sich besonders in Deutschland ein so großes Interesse erhalten hat und dessen klimatische Annehmlichkeit durch viermonatlichen Winterschnee in den Straßen von Sirinagur (Carl von Hügel, Kaschmir Bd. II. S. 196) etwas gemindert wird, liegt nicht, wie man gewöhnlich angiebt, auf dem Hochrücken des Himalaya, sondern als ein wahres Kesselthal am südlichen Abhange desselben. Wo es mauerartig in Südwest durch den Pir Panjal von dem indischen Pendschab getrennt wird, krönen nach Vigne Basalt und Mandelsteinbildungen die schneebedeckten Gipfel. Die letzte Bildung nennen die Eingeborenen sehr charakteristisch schischak deyu, d. i. des Teufels Pocken (Vigne, Travels in Kashmir 1842 Vol. I. p. 237—293). Die Anmut seiner Vegetation wurde von jeher sehr ungleich geschildert: je nachdem die Reisenden von Süden, aus der üppigen, formenreichen Pflanzenwelt von Indien, oder von Norden, von Turkestan, Samarkand und Ferghana, kamen.

Auch über die Höhe von Tibet ist man erst in der neuesten Zeit zu einer klareren Einsicht gelangt: nachdem man lange so unkritisch das Niveau der Hochebene mit den Berggipfeln verwechselt hat, welche aus derselben aufsteigen. Tibet füllt den Raum zwischen den beiden mächtigen Gebirgsketten Himalaya und Kuen-lün aus; es bildet die Bodenanschwellung des Thals zwischen beiden Ketten. Das Land wird von den Eingeborenen und von den chinesischen Geographen von Osten gegen Westen in drei Teile geteilt. Man unterscheidet das obere Tibet, mit der Hauptstadt Hlassa (wahrscheinlich in 1500 T. Höhe); das mittlere Tibet, mit der Stadt Leh oder Ladak (1563 T.); und Kleintibet oder Baltistan, das Tibet der Aprikosen (Sari-Butan) genannt, wo Iskardo (985 T.), Gilgit, und südlich von Iskardo, aber auf dem linken Ufer des Indus, das von Vigne gemessene Plateau Deotsuh (1873 T.) liegen. Wenn man sämtliche Berichte, die wir bisher über die drei Tibets besitzen und welche in diesem Jahre durch die glänzende vom Generalgouverneur Lord Dalhousie begünstigte Grenzbestimmungsexpedition reichlich werden vermehrt werden, ernst untersucht, so überzeugt man sich bald, daß die Region zwischen dem Himalaya und

Kuen-lün gar keine ununterbrochene Hochebene ist, sondern von Gebirgsgruppen durchschnitten wird, die gewiß ganz verschiedenen Erhebungssystemen angehören. Eigentliche Ebenen finden sich sehr wenige. Die beträchtlichsten sind die zwischen Gertop, Daba, Schang-thung (Schäferebene), dem Vaterlande der Schalziegen, und Schipke (1634 T.); die um Ladak, welche 2100 Toisen erreichen und nicht mit der Einsenkung, in der die Stadt liegt, verwechselt werden müssen; endlich das Plateau der heiligen Seen, Manasa und Ravana-hadra (wahrscheinlich 2345 T.), welches schon der Pater Antonio de Andrada 1625 besucht hat. Andere Teile sind ganz mit zusammengedrängten Gebirgsmassen erfüllt: rising, wie ein neuer Reisender sagt, like the waves of a vast Ocean. Längs den Flüssen: dem Indus, dem Sutledje und dem Yaru-dzangbo-tschu, welchen man ehemals für identisch mit dem Buram-puter (eigentlich Brahma-putra) hielt, hat man Punkte gemessen, welche nur zwischen 1050 und 1400 Toisen über dem Meere erhaben sind; so die tibetanischen Dörfer Pangi, Kunawur, Kelu und Murung. (Humboldt, Asie centrale T. III. p. 281—325.) Aus vielen sorgfältig gesammelten Höhenbestimmungen glaube ich schließen zu dürfen, daß das Plateau von Tibet zwischen 71° und 83° östlicher Länge noch nicht 1800 Toisen (10800 Fuß) mittlere Höhe erreicht; dies ist kaum die Höhe der fruchtbaren Ebene von Caxamarca in Peru, aber 211 und 337 Toisen weniger als die Höhe des Plateaus von Titicaca und des Straßenpflasters der oberen Stadt Potosi (2137 T.)

Daß außerhalb des tibetanischen Hochlandes und des vorher in seiner Begrenzung geschilderten Gobi Asien zwischen den Parallelen von 37° und 48°, da, wo man einst von einem unermeßlichen zusammenhängenden Plateau fabelte, beträchtliche Niederungen, ja eigentliche Tiefländer darbietet, lehrt die Kultur von Pflanzen, die zu ihrem Gedeihen bestimmte Wärmegrade erfordern. Ein aufmerksames Studium des Reisewerkes von Marco Polo, in dem des Weinbaues und der Produktion von Baumwolle in nördlichen Breitengraden erwähnt wird, hatte längst die Aufmerksamkeit des scharfsinnigen Klaproth auf diesen Gegenstand geheftet. In einem chinesischen Werke, das den Titel führt: Nachrichten über die neuerdings unterworfenen Barbaren (Sin-kiang-wai-tan-ki-lio), heißt es: Das Land Aksu, etwas

südlich von dem Himmelsgebirge, nahe bei den Flüssen, welche den großen Tarim-gol bilden, erzeugt „Weintrauben, Granaten und andere zahllose Früchte von ausgezeichneter Güte; auch Baumwolle (Gossypium religiosum), welche wie gelbe Wolken die Felder bedeckt. Im Sommer ist die Hitze ausnehmend groß, und im Winter giebt es hier, wie in Turfan, weder strenge Kälte noch starken Schneefall." Die Umgegend von Khotan, Kaschgar und Yarkand entrichtet noch jetzt wie zu Marko Polos Zeit (il Milione di Marco Polo pubbl. dal Conte Baldelli T. I. p. 32 und 87) den Tribut in selbsterzeugter Baumwolle. In der Oase von Hami (Khamil), über 50 geographische Meilen östlich von Aksu, gedeihen ebenfalls Orangenbäume, Granaten und köstliche Weintrauben.

Die hier bezeichneten Kulturverhältnisse lassen auf eine geringe Bodenhöhe in ausgedehnten Gebieten schließen. Bei einer so großen Entfernung von den Küsten, bei dieser so östlichen, die Winterkälte vermehrenden Lage könnte ein Plateau, welches die Höhe von Madrid oder München erreichte, wohl sehr heiße Sommer, aber schwerlich unter 43° und 44° Breite überaus milde, fast schneelose Winter haben. Ich sah, wie am kaspischen Meere, 78 Fuß unter dem Niveau des schwarzen Meeres (zu Astrachan, Br. 46° 21'), eine große Sommerhitze die Kultur des Weinstocks begünstigt; aber die Winterkälte steigt dort auf — 20° bis 25° cent. Auch wird die Weinrebe seit November zu großer Tiefe in die Erde versenkt. Man begreift, daß Kulturpflanzen, welche gleichsam nur im Sommer leben, wie der Wein, die Baumwollenstaude, der Reis und die Melone, zwischen 40° und 44° Breite auf Hochebenen von einer Erhebung von mehr denn 500 Toisen noch mit Erfolg gebauet und durch die Wirkung der strahlenden Wärme begünstigt werden können; aber wie würden die Granatbäume Aksus, die Orangen von Hami, welche schon der P. Grosier als eine ausgezeichnete Frucht anrühmt, während eines langen und strengen Winters (notwendiger Folge großer Bodenanschwellung) ausdauern können? (Asie centrale T. II. p. 48—52 und 429.) Carl Zimmermann (in der gelehrten Analyse seiner Karte von Innerasien 1941 S. 99) hat es überaus wahrscheinlich gemacht, daß das Tarimgesenke, d. i. die Wüste zwischen den Bergketten Thian-schan und Kuen-lün, wo der Steppenfluß Tarim-gol sich in den ehemals als Alpensee

geschilderten See Lop ergoß, kaum 1200 Fuß über dem Meeresspiegel erhoben ist, also nur die doppelte Höhe von Prag erreicht. Sir Alexander Burnes giebt die von Bokhara auch nur zu 186 Toisen (1116 Fuß) an. Es ist sehnlichst zu wünschen, daß alle Zweifel über die Plateauhöhe Mittelasiens südlich von 45° Breite endlich durch direkte Barometermessungen oder, was freilich mehr Vorsicht erheischt, als man gewöhnlich dabei anwendet, durch Bestimmung des Siedepunktes beseitigt werden mögen. Alle Berechnungen über den Unterschied zwischen der ewigen Schneegrenze und dem Maximum der Höhe der Weinkultur unter verschiedenen Klimaten beruhen auf zu komplizierten und zu ungewissen Elementen.

Um hier in gedrängter Kürze zu berichtigen, was in der letzten Ausgabe dieses Werkes über die großen Bergsysteme gesagt worden ist, welche Innerasien durchschneiden, füge ich folgende allgemeine Übersicht hinzu. Wir beginnen mit den vier Parallelketten, die ziemlich regelmäßig von Osten nach Westen gerichtet und einzeln, doch selten, gitterartig miteinander verbunden sind. Die Abweichungen der Richtung deuten wie in dem westlichen europäischen Alpengebirge auf Verschiedenheit der Erhebungsepochen hin. Nach den vier Parallelketten (dem Altai, Thian-schan, Kuen-lün und Himalaya) nennen wir als Meridianketten: den Ural, den Bolor, den Khingan, und die chinesischen Ketten, welche bei der großen Krümmung des tibetanischen und assam-birmanischen Dzangbo-tschu von Norden nach Süden streichen. Der Ural trennt Niedereuropa von Niederasien. Letzteres ist bei Herodot (ed Schweighäuser T. V. p. 204), ja schon bei Pherecydes von Syros, ein scythisches (sibirisches) Europa, das alle Länder im Norden vom kaspischen Meere und des nach Westen fließenden Jaxartes in sich begreift: demnach als eine Fortsetzung von unserem Europa, „in der Länge sich über Asien hinziehend“, betrachtet werden kann.

1) Das große Gebirgssystem des Altai (der Goldberg schon bei Menander von Byzanz, Geschichtsschreiber des 7. Jahrhunderts; Altaï-alin mongolisch, Kin-schan chinesisch) erstreckt sich zwischen 50° und 52½° nördlicher Breite und bildet die südliche Grenze der großen sibirischen Niederung, von den reichen Silbergruben des Schlangenberges und dem Zusammen-

fluß der Uba und des Irtysch an bis zum Meridian des Baikalsees. Die Abteilungen und Namen großer und kleiner Altai, aus einer dunkeln Stelle des Abulghasi entnommen, sind ganz zu vermeiden (Asie centrale T. I. p. 247). Das Gebirgssystem des Altai begreift in sich: a) den eigentlichen oder Kolywanschen Altai, der ganz dem russischen Scepter unterworfen ist: westlich von den kreuzenden Meridianspalten des Telezkischen Sees; in vorhistorischer Zeit wahrscheinlich das Ostufer des großen Meeresarmes, durch welchen in der Richtung der noch vorhandenen Seegruppen Aksakal-Barbi und Sary-Kupa (Asie centrale T. II. p. 138) das aralo-kaspische Becken mit dem Eismeer zusammenhing; b) östlich von den Telezkischen Meridianketten die Sayanische, Tangnu- und Ulangom- oder Malakhaketten: alle ziemlich parallel von Westen nach Osten streichend. Der Tangnu, welcher sich in das Becken der Selenga verliert, hat seit sehr alter Zeit die Völkerscheide zwischen dem türkischen Stamm im Süden und den Kirghisen (Hakas identisch mit Σάκαι) im Norden gebildet (Jacob Grimm, Gesch. der deutschen Sprache 1848 Th. I. S. 227). Er ist der Ursitz der Samojeden oder Soyoten, welche bis zum Eismeer wanderten und welche man lange Zeit in Europa als ein ausschließlich polares Küstenvolk betrachtete. Die höchsten Schneegipfel des Kolywanschen Altai sind die Bielucha- und Katuniasäulen. Letztere erreichen indes nur 1720 Toisen, die Höhe des Ätna. Das Daurische Hochland, zu dem der Bergknoten Kemtei gehört und an dessen östlichem Rande der Jablonoi Chrebet hinstreicht, scheidet die Baikal- und Amurgesenke.

2) Das Gebirgssystem des Thian-schan, die Kette des Himmelsgebirges, der Tengri-tagh der Türken (Tukiu) und der ihnen stammverwandten Hiongnu, übertrifft in seiner Ausdehnung von Westen nach Osten achtmal die Länge der Pyrenäen. Jenseits, d. i. westlich von seiner Durchkreuzung mit der Meridiankette des Bolor und Kosyurt führt der Thian-schan die Namen Asferah und Aktagh, ist metallreich und von offenen Spalten durchschnitten, welche heiße, bei Nacht leuchtende, zur Salmiakgewinnung benutzte Dämpfe ausstoßen (Asie centrale T. II. p. 18—20). Östlich von der durchsetzenden Bolar- und Kosyurtkette folgen im Thian-schan der Kaschgharpaß (Kaschghardawan); der Gletscherpaß Djeparle, welcher nach Kutsche und

Aksu in das Tarimbecken führt; der Vulkan Pe-schan, welcher Feuer speit und Lavaströme wenigstens bis in die Mitte des siebenten Jahrhunderts nach unserer Zeitrechnung ergossen; die große schneebedeckte Massenerhebung Bogdo-Oola; die Solfatare von Urumtsi, welche Schwefel und Salmiak (nao-scha) liefert, in einer steinkohlenreichen Gegend; der Vulkan von Turfan (Vulkan von Hotscheu oder Bischbalik), fast in der Mitte zwischen den Meridianen von Turfan (Kune-Turpan) und Pidjan, noch gegenwärtig entzündet. Die vulkanischen Ausbrüche des Thian-schan reichen nach chinesischen Geschichtsschreibern bis in das Jahr 89 nach Chr. hinauf, als die Hiongnu von den Quellen des Irtysch bis Kutsche und Kharaschar von den Chinesen verfolgt wurden (Klaproth, Tableaux hist. de l'Asie p. 108). Der chinesische Heerführer Teu-hian überstieg den Thian-schan und sah „die Feuerberge, deren Steinmassen schmelzen und viele Li weit fließen."

Die große Entfernung der Vulkane Innerasiens von den Meeresküsten ist ein merkwürdiges und isoliertes Phänomen. Abel Rémusat hat in einem Briefe an Cordier (Annales des mines T. V. 1820 p. 137) zuerst die Aufmerksamkeit der Geologen auf diese Entfernung geleitet. Sie ist z. B. für den Vulkan Pe-schan gegen Norden bis zum Eismeere am Ausfluß des Obi 382, gegen Süden bis zur Mündung des Indus und Ganges 378 geographische Meilen. So central sind jene Feuerausbrüche im asiatischen Kontinent. Gegen Westen ist der Pe-schan vom kaspischen Meere im Golf von Karaboghaz 340, vom östlichen Ufer des Aralsees 225 Meilen. Die thätigen Vulkane der Neuen Welt boten bisher die auffallendsten Beispiele von großer Entfernung von den Meeresküsten dar. Bei dem mexikanischen Popocatepetl beträgt indes dieser Abstand nur 33, bei den südamerikanischen Vulkanen Sangai, Tolima und de la Fragua 23, 26 und 39 geographische Meilen. Es sind in dieser Angabe alle ausgebrannten Vulkane, alle Trachytberge ausgeschlossen, welche in keiner permanenten Verbindung mit dem Inneren der Erde stehen (Asie centrale T. II. p. 16—55, 69—77 und 341—356). Östlich von dem Vulkan von Turfan und der fruchtbaren, obstreichen Oase von Hami verschwindet die Kette des Thian-schan in der großen von SW nach NO gerichteten Anschwellung des Gobi. Die Unterbrechung dauert über $9\frac{1}{2}$ Längengrade; aber jenseits

des quer durchsetzenden Gobi bildet die etwas südlicher liegende Kette des In-schan (Silbergebirges), von Westen nach Osten fast bis zu den Küsten des Stillen Oceans bei Peking, nördlich von Pe-tscheli, hinstreichend, eine Fortsetzung des Thian-schan. Wie der In-schan als eine östliche Fortsetzung der Spalte zu betrachten ist, auf der der Thian-schan emporgestiegen, so kann man geneigt sein in dem Kaukasus eine westliche Verlängerung jenseit der großen aralo-kaspischen Niederung oder des Gesenkes von Turan zu erkennen. Der mittlere Parallel oder die Erhebungsaxe des Thian-schan oscilliert zwischen $40\,^2/_3{}^0$ und 43^0 Breite; der des Kaukasus nach der Karte des russischen Generalstabes (OSO—WNW streichend) zwischen 41^0 und 44^0 (Baron von Meyendorff im Bulletin de la Société géologique de France T. IX. 1837—1838 p. 230). Unter den vier Parallelketten, welche ganz Asien durchziehen, ist der Thian-schan die einzige, in der bisher kein Gipfel gemessen ist.

3) Das Gebirgssystem des Kuen-lün (Kurkun oder Kulkun) bildet, wenn man den Hindu-kho und seine westliche Verlängerung im persischen Elburz und Demavend hinzurechnet, mit der amerikanischen Cordillere der Andes die längste Erhebungslinie auf unserem Planeten. Wo die Meridiankette des Bolor die Kette des Kuen-lün rechtwinklig durchsetzt, nimmt letzterer den Namen des Zwiebelgebirges (Thsung-ling) an; ja ein Teil des Bolor selbst, am inneren östlichen Kreuzungswinkel, wird so genannt. Tibet im Norden begrenzend, streicht der Kuen-lün sehr regelmäßig west-östlich in 36^0 Breite fort; im Meridian von Hlassa findet eine Unterbrechung statt, durch den mächtigen Gebirgsknoten veranlaßt, welcher das in der mythischen Geographie der Chinesen so berühmte Sternenmeer (Sing-so-hai) und den Alpensee Khuku-noor umgiebt. Die etwas nördlicher auftretenden Ketten des Nan-schan und Kilian-schan sind fast als östliche Verlängerung des Kuen-lün zu betrachten. Sie reichen bis an die chinesische Mauer bei Liang-tscheu. Westlich von der Durchkreuzung des Bolor und Kuen-lün (Thsungling) beweist, wie ich zuerst glaube erwiesen zu haben (Asie centrale T. I. p. XXIII. und 118—159, T. II. p. 431—434 und 465), die gleichmäßige Richtung der Erhebungsaxen (Ost-West im Kuen-lün und Hindu-kho, dagegen Südost-Nordwest im Himalaya), daß der Hindu-kho eine Fortsetzung des Kuen-lün

und nicht des Himalaya ist. Vom Taurus in Lycien bis zum Kafiristan, in einer Erstreckung von 45 Längengraden, folgt die Kette dem Parallel von Rhodos, dem Diaphragm des Dicäarch. Die großartige geologische Ansicht des Eratosthenes (Strabo lib. II. p. 68, lib. XI. p. 490 und 511, lib. XV. p. 689), welche von Marinus aus Tyrus und Ptolemäus weiter ausgeführt ward und nach welcher „die Fortsetzung des Taurus in Lycien sich durch ganz Asien bis nach Indien in einer und derselben Richtung erstreckt,“ scheint zum Teil auf Vorstellungen gegründet, die vom Pendschab zu den Persern und Indern gelangt sind. „Die Brachmanen behaupten,“ sagt Cosmas Indicopleustes in seiner christlichen Topographie (Montfaucon Collectio nova patrum T. II. p. 137), „daß eine Schnur, von Tzinitza (Thinä) quer durch Persien und Romanien gelegt, genau die Mitte der bewohnten Erde abteile.“ Es ist merkwürdig, wie schon Eratosthenes angiebt, daß diese größte Erhebungsaxe der alten Welt in den Parallelen von 35½° und 36° quer durch das Becken (die Senkung) des mittelländischen Meeres nach den Säulen des Herkules hinweist (vergl. Asie centrale T. I. p. XXIII. und 122—138, T. II. p. 430—434 mit Kosmos Bd. II. S. 222 und 438). Der östlichste Teil des Hindu-kho ist der Paropanisus der Alten, der indische Kaukasus der Begleiter des großen Macedoniers. Der jetzt von den Geographen so oft gebrauchte Name Hindu-Kusch kommt, wie man schon aus des Arabers Ibn-Batuta Reisen (Travels p. 97) ersieht, nur einen einzigen Bergpaß zu, auf dem die Kälte oft viele indische Sklaven tötete. Auch der Kuen-lün bietet in großer Entfernung, mehrere hundert Meilen von der Meeresküste, Feuerausbrüche dar. Aus der Höhle des Berges Schinkhieu brechen Flammen aus, die weit umher gesehen werden (Asie centrale T. II. p. 427 und 483, nach einem von meinem Freunde Stanislas Julien übersetzten Texte des Yuén-thong-ki). Der höchste im Hindu-kho gemessene Gipfel nordwestlich von Dschellalabad hat 3164 Toisen Höhe über dem Meere; westlich gegen Herat erniedrigt sich die Kette bis 400 T., bis sie nördlich von Teheran im Vulkan von Demavend wieder bis 2295 T. ansteigt.

4) Das Gebirgssystem des Himalaya. Seine Normalrichtung ist ost-westlich, wie man sie von 79° bis 95° gegen

Osten, von dem Bergkoloß Dhawalagiri (4390 Toisen) an, auf 15 Längengrade, bis zum Durchbruch des lange problematischen Dzangbo-tschu (Irawaddy nach Dalrymple und Klaproth) und bis zu den Meridianketten verfolgt, welche das ganze westliche China bedecken und besonders in den Provinzen Sse-tschuan, Hu-kuang und Kuang-si den großen Gebirgsstock der Quellen des Kiang bilden. Nächst dem Dhawalagiri ist nicht, wie man bisher geglaubt, der östlichere Pic Schamalari, sondern der Kinchinjinga der Kulminationspunkt dieses ost-westlich streichenden Teils des Himalaya. Der Kinchinjinga, im Meridian von Sikhim zwischen Butan und Nepal, zwischen dem Schamalari (3750 T.?) und dem Dhawalagiri, hat 4406 Toisen oder 26438 Pariser Fuß. Er ist erst in diesem Jahre genau trigonometrisch gemessen worden; und da dieselbe mir aus Ostindien zugekommene Notiz bestimmt angiebt, „eine ebenfalls neue Messung des Dhawalagiri lasse diesem den ersten Rang unter allen Schneebergen des Himalaya", so muß der Dhawalagiri notwendig eine größere Höhe haben als die von 4390 T. oder 26340 Pariser Fuß, welche man ihm bisher zugeschrieben. (Brief des kenntnisvollen Botanikers der letzten Expedition nach dem Südpol, Dr. Jos. Hooker, aus Dorjuling 25. Juli 1848.) Der Wendepunkt in der Richtung ist unfern des Dhawalagiri in 79° östlicher Länge von Paris. Von da gegen Westen streicht der Himalaya nicht mehr von Osten nach Westen, sondern von SO nach NW, als ein mächtiger anscharender Gang sich zwischen Mozuferabad und Gilgit, im Süden von Kafiristan, mit einem Teil des Hindu-kho verbindend. Eine solche Wendung und Veränderung in dem Streichen der Erhebungsaxe des Himalaya (von O—W in SO—NW) deutet gewiß, wie in der westlichsten Region unseres europäischen Alpengebirges, auf eine andere Altersepoche der Erhebung. Der Lauf des oberen Indus von den heiligen Seen Manasa und Ravana-hrada (2345 T.), in deren Nähe der große Fluß entspringt, bis Iskardo und zu dem von Vigne gemessenen Plateau von Deotsuh (2032 T.) befolgt im tibetanischen Hochlande dieselbe nordwestliche Richtung des Himalaya. In diesem erheben sich der längst schon wohlgemessene Djawahir 4027 Toisen, und das ganz windlose Gebirgsthal von Kaschmir, am Wulursee, der alle Winter gefriert und in dem sich nie eine Welle kräuselt, nur 836 T. hoch.

Nach den vier großen Gebirgssystemen Asiens, welche in ihrem geognostischen Normalcharakter Parallelketten bilden, ist noch die lange Reihe alternierender Meridianerhebungen zu nennen, die vom Kap Comorin, der Insel Ceylon gegenüber, bis zum Eismeere, in ihrer Stellung alternierend zwischen 64° und 75° Länge, von SSO nach NNW streichen. Zu diesem System der Meridianketten, deren Alternierung an verschobene Gangmassen erinnert, gehören die Ghates, die Solimankette, das Paralasa, der Bolor und der Ural. Die Unterbrechung des Reliefs (der Meridianerhebungen) ist so gestaltet, daß jede neue Kette erst in einem Breitengrade anhebt, welchen die vorhergehende noch nicht erreicht hat, und daß alle abwechselnd entgegengesetzt alternieren. Die Wichtigkeit, welche die Griechen, wahrscheinlich nicht vor dem zweiten Jahrhundert unserer Zeitrechnung auf diese Meridianketten gelegt, hatten Agathodämon und Ptolemäus (tab. VII und VIII) veranlaßt sich den Bolor unter dem Namen Imaus als eine Erhebungsaxe zu denken, die bis 62° Breite, bis in die Niederung des unteren Irtysch und Obi, reichte. (Asie centrale T. I. p. 138, 154 und 198, T. II. p. 367.)

Da die senkrechte Höhe der Berggipfel über dem Meere, so unwichtig auch in dem Auge des Geognosten das Phänomen der stärkeren oder schwächeren Faltung der Rinde einer Planetenkugel ist, noch immer, wie alles schwer Erreichbare, ein Gegenstand volkstümlicher Neugier ist, so wird folgende historische Notiz über die allmählichen Fortschritte der hypsometrischen Kenntnisse hier einen schicklichen Platz finden. Als ich 1804 nach einer Abwesenheit von vier Jahren nach Europa zurückkehrte, war noch kein hoher Schneegipfel von Asien (im Himalaya, im Hindukho oder in dem Kaukasus) mit einiger Genauigkeit gemessen. Ich konnte meine Bestimmungen der Höhe des ewigen Schnees in den Cordilleren von Quito und den Gebirgen von Mexiko mit keiner ostindischen vergleichen. Die wichtige Reise von Turner, Davis und Saunders nach dem Hochlande von Tibet fällt freilich in das Jahr 1783; aber der gründlich unterrichtete Colebrooke bemerkte mit Recht, daß die von Turner angegebene Höhe des Schamalari (Br. 28° 5′, Länge 87° 8′, etwas nördlich von Tassisudan) auf ebenso schwachen Fundamenten beruhe als die sogenannten Messungen der von Patna und dem Kafiristan ge-

sehenen Höhen durch den Oberst Crawford und den Lieutenant Macartney. (Vergl. Turner in den Asiat. Researches Vol. XII. p. 234 mit Elphinstone, Account of the Kingdom of Caubul 1815 p. 95 und Francis Hamilton, Account of Nepal 1819 p. 92.) Erst die vortrefflichen Arbeiten von Webb, Hodgson, Herbert und der Brüder Gerard haben ein großes und sicheres Licht über die Höhe der kolossalen Gipfel des Himalaya verbreitet; doch war 1808 die hypsometrische Kenntnis der ostindischen Gebirgskette noch so ungewiß, daß Webb an Colebrooke schreiben konnte: „Die Höhe des Himalaya bleibt noch immer problematisch. Allerdings finde ich die Gipfel, die man von der Hochebene von Rohilkand sieht, 21000 engl. Fuß (3284 T.) höher als diese Ebene; aber wir kennen nicht die absolute Höhe über der Meeresfläche."

Erst in dem Anfang des Jahres 1820 verbreitete sich in Europa die Nachricht, daß der Himalaya nicht nur weit höhere Gipfel als die Cordilleren habe, sondern daß auch Webb im Paß von Niti und Moorcroft in dem tibetanischen Plateau von Daba und der heiligen Seen, in Höhen, welche die des Montblanc weit übertreffen, schöne Kornfelder und fruchtbare Weiden gefunden hätten. Diese Nachricht wurde in England mit großem Unglauben aufgenommen und durch Zweifel über den Einfluß der Strahlenbrechung widerlegt. Ich habe den Ungrund dieser Zweifel in zwei in den Annales de Chimie et de Physique abgedruckten Abhandlungen sur les montagnes de l'Inde dargethan. Der tiroler Jesuit P. Tiefenthaler, der 1766 bis in die Provinzen Kemaun und Nepal vordrang, hatte schon die Wichtigkeit des Dhawalagiri erraten. Man liest auf seiner Karte: Montes Albi, qui Indis Dolaghir, nive obsiti. Desselben Namens bedient sich auch immer Kapitän Webb. Bis die Messungen des Djawahir (Br. 30° 22', L. 77° 36', Höhe 4027 Toisen) und des Dhawalagiri (Br. 28° 40', L. 80° 59', Höhe 4390 Toisen?) in Europa bekannt wurden, ward noch überall der Chimborazo (3350 Toisen nach meiner trigonometrischen Messung; Recueil d'Observations astronomiques T. I. p. LXXIII) für den höchsten Gipfel der Erde gehalten. Der Himalaya schien also damals, je nachdem man die Vergleichung mit dem Djawahir oder mit dem Dhawalagiri anstellte, 676 Toisen (4056 Pariser Fuß) oder 1040 Toisen (6240 Pariser Fuß)

höher als die Cordilleren. Durch Pentlands südamerikanische Reisen in den Jahren 1827 und 1838 wurde die Aufmerksamkeit (Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1830 p. 320 und 323) auf zwei Schneegipfel des oberen Peru östlich vom See von Titicaca geheftet, welche den Chimborazo um 598 und 403 Toisen (3588 und 2418 Pariser Fuß) an Höhe übertreffen sollten. Es ist bereits oben (S. 38, Anm. 5) erinnert worden, daß die neuesten Berechnungen der Messungen des Sorata und Illimani das Irrige dieser hypsometrischen Behauptung erwiesen haben. Der Dhawalagiri, an dessen Abhang im Flußthal Ghandaki die im brahmanischen Kultus so berühmten Salagrana-Ammoniten (Symbole der Muschel-Incarnation Wischnus) gesammelt werden, bezeugt also noch immer einen Höhenunterschied beider Kontinente von mehr als 6200 Pariser Fuß.

Man hat die Frage aufgeworfen, ob hinter der südlichsten bisher mehr oder weniger vollkommen gemessenen Bergkette nicht noch größere Höhen liegen. Der Oberst Georg Lloyd, welcher 1840 die wichtigen Beobachtungen des Kapitän Alexander Gerard und dessen Bruders herausgegeben hat, hegt die Meinung, daß in dem Teil des Himalaya, welchen er etwas unbestimmt the Tartaric Chain nennt (also wohl im nördlichen Tibet gegen den Kuen-lün hin, vielleicht im Kailasa der heiligen Seen oder jenseits Leh), Gipfel zu 29000 bis 30000 englischen Fußen (4534 bis 4690 Toisen), also noch ein- oder zweitausend englische Fuß höher als der Dhawalagiri ansteigen (Lloyd und Gerard, Tour in the Himalaya 1840 Vol. I. p. 143 und 312; Asie centrale T. III. p. 324). So lange wirkliche Messungen fehlen, läßt sich nicht über solche Möglichkeiten entscheiden: da das Kennzeichen, nach welchem die Eingeborenen von Quito, lange vor der Ankunft von Bouguer und La Condamine, den Gipfel des Chimborazo für den Kulminationspunkt erkannten, d. i. das höhere Hineinreichen in die Schneeregion, in der gemäßigten Zone von Tibet, wo die Wärmestrahlung der Hochebene so wirksam ist und wo die untere Grenze des ewigen Schnees nicht wie unter den Tropen regelmäßig eine Linie gleichen Niveaus darbietet, sehr trügerisch wird. Die größte Höhe, zu der Menschen am Abhange des Himalaya über der Meeresfläche gelangt sind, ist 3035 Toisen oder 18210 Pariser Fuß. Diese Höhe erreichte der Kapitän Gerard mit 7 Barometern, wie wir schon oben be-

merkt, am Berge Tarhigang, etwas nordwestlich von Schipke (Coolebrooke in den Transactions of the Geological Society Vol. VI. p. 411). Es ist zufällig fast dieselbe Höhe, auf die ich selbst (23. Juni 1802) und 30 Jahre später (16. Dez. 1831) mein Freund Boussingault am Abhange des Chimborazo gelangt waren. Der unerreichte Gipfel des Tarhigang ist übrigens 197 Toisen höher als der Chimborazo.

Die Pässe, welche über den Himalaya von Hindostan in die chinesische Tartarei oder vielmehr in das westliche Tibet führen, besonders zwischen den Flüssen Buspa und Schipke oder Langzing Khampa, haben 2400 bis 2900 Toisen Höhe. In der Andeskette habe ich den Paß von Assuay zwischen Quito und Cuenca, an der Ladera de Cadlud, auch 2428 Toisen hoch gefunden. Ein großer Teil der Bergebenen von Innerasien würde das ganze Jahr hindurch in ewigem Schnee und Eis vergraben liegen, wenn nicht durch die Kraft der strahlenden Wärme, welche die tibetanische Hochebene darbietet, durch die ewige Heiterkeit des Himmels, die Seltenheit der Schneebildung in der trockenen Luft, und die dem östlichen Kontinentalklima eigene starke Sonnenhitze am nördlichen Abhange des Himalaya die Grenze des ewigen Schnees wundersam gehoben wäre: vielleicht bis zu 2600 Toisen Höhe über der Meeresfläche. Gerstenäcker (von Hordeum hexastichon) sind in Kunawur bis 2300 T., eine andere Varietät der Gerste, Ooa genannt und dem Hordeum coeleste verwandt, noch viel höher gesehen worden. Weizen gedeiht im tibetanischen Hochlande vortrefflich bis 1880 Toisen. Am nördlichen Abhange des Himalaya fand Kapitän Gerard die obere Grenze hoher Birkenwaldung erst in 2200 Toisen; ja kleines Gesträuch, das den Einwohnern zum Heizen in den Hütten dient, geht unter 30$^3/_4$ und 31 Grad nördlicher Breite bis 2650 Toisen, also fast 200 Toisen höher als die untere Schneegrenze unter dem Äquator. Es folgt aus den bisher gesammelten Erfahrungen, daß am nördlichen Abhange in Mittelzahlen die untere Schneegrenze wenigstens auf 2600 Toisen Höhe anzunehmen ist, während am südlichen Abhange des Himalaya die Schneegrenze bis 2030 Toisen herabsinkt. Ohne diese merkwürdige Verteilung der Wärme in den oberen Luftschichten würde die Bergebene des westlichen Tibets Millionen von Menschen unbewohnbar sein. (Vergl. meine Untersuchung der Schneegrenze

an beiden Abhängen des Himalaya in der Asie centrale T. II. p. 435—437, T. III. p. 281—326, und im Kosmos Bd. I. S. 483.)

Ein Brief, den ich soeben von Herrn Joseph Hooker, der mit Pflanzengeographie, meteorologischen und geognostischen Untersuchungen zugleich beschäftigt ist, aus Indien erhalte, meldet folgendes: „Herr Hodgson, den wir hier für den Geographen halten, welcher am gründlichsten mit den hypsometrischen Verhältnissen der Schneeketten vertraut ist, erkennt die Richtigkeit Ihrer in dem 3. Teile der Asie centrale aufgestellten Behauptung über die Ursache der ungleichen Höhe des ewigen Schnees an dem nördlichen und südlichen Abhange der Himalayakette vollkommen an. Wir sahen die Schneegrenze jenseits des Sutledge (in the transsutledge region) in 36° Breite oft erst in der Höhe von 20000 engl. Fuß (18764 Par. Fuß), wenn in den Pässen südlich vom Brahmaputra zwischen Assam und Birman in 27° Breite, wo die südlichsten Schneeberge Asiens liegen, die ewige Schneegrenze bis 15000 engl. Fuß (14073 Pariser Fuß) herabsinkt." Man muß, glaube ich, zwischen den Extremen und den mittleren Höhen unterscheiden; aber in beiden offenbart sich deutlichst der einst bestrittene Unterschied zwischen dem tibetanischen und indischen Abfall.

	Meine Angaben für die mittlere Höhe der Schneelinie in Asie centr. T. III. p. 326:		Extreme nach Herrn Joseph Hookers Brief:
nördl. Abfall	15600 Par. F.	. . . . . .	18764 P. F.
südl. Abfall	12180 „ „	. . . . .	14073 „ „
Unterschied	3420 F.		4690 F.

Die örtlichen Verschiedenheiten variieren aber noch mehr: wie aus der Liste der Extreme zu ersehen ist, die ich Asie centr. T. III. p. 295 gegeben. Alexander Gerard hat am tibetanischen Abfall des Himalaya die Schneegrenze bis 19200 Par. Fuß steigen sehen; Jacquemont hat sie am südlichen indischen Abfall, nördlich von Cursali am Jumnautri, gar schon in 10800 Par. Fuß Höhe gefunden.

11 (S. 25.) **Ein brauner Hirtenstamm, die Hiongnu.**

Die Hiongnu (Hioung-nou) welche Deguignes und mit ihm Historiker lange für das Volk der Hunnen hielten, bewohn-

ten den ungeheuren tartarischen Landstrich, welcher in Osten an Uo-leangho (das jetzige Gebiet der Mantschu), in Süden an die chinesische Mauer, in Westen an die U-siün und gegen Norden an das Land der Eleuthen grenzt. Aber die Hiongnu gehören zum türkischen, die Hunnen zum finnischen oder uralischen Stamme. Die nördlicheren Hunnen, ein rohes Hirtenvolk, das keinen Ackerbau kannte, waren (von der Sonne verbrannt?) schwarzbraun; die südlichen oder Hajatelah (bei den Byzantinern Euthalithen oder Nephthaliten genannt und längs der östlichen Küste des kaspischen Meeres wohnend) hatten eine weißere Gesichtsfarbe. Die letzteren waren ackerbauende, in Städten wohnende Menschen. Sie werden oft weiße Hunnen genannt, und d'Herbelot erklärt sie gar für Indo-Skythen. Über den Punu, Heerführer oder Tanju der Hunnen, über die große Dürre und Hungersnot, welche ums Jahr 46 nach Christi Geburt die Wanderung eines Teils der Nation gegen Norden veranlaßte, s. Deguignes, Histoire gén. de Huns, des Turcs etc. 1756 T. I. P. 1. pag. 217, P. 2. pag. 111, 125, 223, 447. Alle demselben berühmten Werke entlehnten Nachrichten über die Hiongnu sind von Klaproth einer gelehrten und strengen Prüfung unterworfen worden. Nach dem Resultate seiner Untersuchung gehören die Hiongnu zu den weitverbreiteten Türkenstämmen des Altai- und Tangnugebirges. Der Name Hiongnu war selbst im dritten Jahrhundert vor der christlichen Zeitrechnung ein allgemeiner Name für die Ti, Thu-kiu oder Türken im Norden und Nordwesten von China. Die südlichen Hiongnu unterwarfen sich den Chinesen und zerstörten in deren Gemeinschaft das Reich der nördlichen Hiongnu. Diese wurden gezwungen nach Westen zu fliehen, und diese Flucht scheint den ersten Stoß zur Völkerwanderung in Mittelasien gegeben zu haben. Die Hunnen, welche man lange mit den Hiongnu (wie die Uiguren mit den Uguren und Ungarn) verwechselt hat, gehörten, nach Klaproth, dem finnischen Völkerstamme der uralischen Scheideberge an: einem Stamme, der mannigfaltig mit Germanen, Türken und Samojeden vermischt blieb. (Klaproth, Asia polyglotta p. 183 und 211, Tableaux historiques de l'Asie p. 102 und 109.) Das Volk der Hunnen (*Οὖννοι*) wird zuerst von Dionysius Periegetes genannt, der sich genauere Nachrichten über Innerasien verschaffen konnte, als Augustus den aus Charax am

arabischen Meerbusen gebürtigen, gelehrten Mann zur Begleitung seines angenommenen Sohnes Cajus Agrippa nach dem Orient zurückschickte. Ptolemäus schreibt, hundert Jahre später, *Χοῦνοι*, mit starker Aspiration, die, wie St. Martin erinnert, sich in der Länderbenennung Chunigard wiederfindet.

12 (S. 25.) **Kein behauener Stein.**

An den Ufern des Orinoco bei Caicara, wo die waldige Region an die Ebene grenzt, haben wir allerdings Sonnenbilder und Tierfiguren in Felsen eingehauen gefunden. Aber in den Llanos selbst ist nie eine Spur dieser rohen Denkmäler früherer Bewohner entdeckt worden. Zu bedauern ist, daß man keine genauere Nachricht von einem Monumente erhalten hat, welches an den Grafen Maurepas nach Frankreich gesandt wurde und das nach Kalms Erzählung Hr. de Veranrdier in den Grasfluren von Kanada, 900 französische Meilen westlich von Montreal, auf einer Expedition nach der Südseeküste aufgefunden hatte (Kalms Reise Th. III. S. 416). Dieser Reisende traf mitten in der Ebene ungeheure, durch Menschenhände aufgerichtete Steinmassen, und an einer derselben etwas, das man für eine tartarische Inschrift hielt (Archaeologia: or, miscellaneous tracts published by the Society of Antiquaris of London Vol. VIII. 1787 p. 304). Wie hat ein so wichtiges Monument ununtersucht bleiben können? Sollte es wirklich Buchstabenschrift enthalten haben? oder nicht vielmehr ein historisches Gemälde sein, wie die sogenannte, seit Court de Gebelin berufene, phönicische Inschrift an dem Ufer von Taunton River? Ich halte es allerdings für sehr wahrscheinlich, daß kultivierte Völker einst diese Ebenen durchstreift haben. Pyramidale Grabhügel und Bollwerke von außerordentlicher Länge zwischen den Rocky Mountains und den Alleghanys, über welche Squier und Davis in den Ancient Monuments of the Missisippi Valley jetzt ein neues Licht verbreiten, scheinen diese Züge zu bewähren (Relation hist. T. III. p. 155). Verandrier wurde von dem Chevalier de Beauharnois, dem Generalgouverneur von Kanada, etwa um das Jahr 1746 ausgesandt. Mehrere Jesuiten in Quebec versicherten Herrn Kalm, die sogenannte Inschrift in Händen gehabt zu haben. Sie war in eine kleine Tafel eingegraben, die man in einen behauenen Pfeiler eingelassen gefunden hatte. Ich habe mehrere meiner Freunde in Frankreich ver-

geblich aufgefordert diesem Monumente nachzuforschen, falls es wirklich in des Grafen Maurepas Sammlung befindlich war. Ältere, eben so ungewisse Angaben von Buchstabenschrift der amerikanischen Urvölker finde ich bei Pedro de Cieça de Leon, Chronica del Peru P. I. cap. 87 (losa con letras en los edificios de Vinaque); bei Garcia, Origen de los Indios 1607, lib. III. cap. 5 p. 258; und in des Columbus Tagebuch der ersten Reise bei Navarrete, Viages de los Españoles T. I. p. 67. Hr. de Verandrier behauptete auch (was andere Reisende schon vor ihm beobachtet haben wollen), daß man in den Grasfluren von Westkanada ganze Tagereisen lang Spuren der Pflugschar entdeckte. Aber die völlige Unbekanntschaft der Urvölker im nördlichen Amerika mit diesem Ackergerät, der Mangel an Zugvieh, und die Größe der Strecken, welche jene Furchen in der Savanne einnehmen, lassen mich vermuten, daß durch irgend eine Wasserbewegung die Erdoberfläche dieses sonderbare Ansehen eines gepflügten Ackers erhalten habe.

13 (S. 25.) **Gleich einem Meeresarme.**

Die große Steppe, welche sich vom Ausfluß des Orinoco bis zum Schneegebirge von Merida, von Osten gegen Westen, ausdehnt, wendet sich unter dem 8. Grade der Breite gegen Süden, und füllt den Raum zwischen dem östlichen Abfall des Hochgebirgs von Neu-Granada und dem hier gegen Norden fließenden Orinoco aus. Dieser Teil der Llanos, welchen der Meta, der Vichada, Zama und Guaviare wässern, verbindet gleichsam das Thal des Amazonenstroms mit dem Thal des Niederorinoco. — Das Wort Paramo, dessen ich mich oft in diesen Blättern bediene, bezeichnet in den Spanischen Kolonien alle Gebirgsgegenden, welche 1800 bis 2200 Toisen über dem Meeresspiegel erhaben sind und in denen ein unfreundlich rauhes, nebelreiches Klima herrscht. Hagel und Schneegestöber fallen täglich mehrere Stunden lang in den höheren Paramos und tränken wohlthätig die Bergpflanzen: nicht als sei in diesen hohen Luftregionen eine große absolute Menge des Wasserdunstes vorhanden, sondern wegen der Frequenz der Niederschläge, welche die schnell wechselnden Luftströme und Veränderungen der elektrischen Spannung erregen. Die Bäume sind daselbst niedrig, schirmartig ausgebreitet, aber mit frischem, immer grünem Laube an knorrigen Zweigen geschmückt. Es sind meist großblütige lorbeer- und

myrtenblättrige Alpensträucher. Escallonia tubar, Escallonia myrtilloides, Chuquiraga insignis, Aralien, Weinmannien, Frezieren, Gualtherien und Andromeda reticulata können als Repräsentanten dieser Pflanzenphysiognomie betrachtet werden. Südlich von der Stadt Santa Fé de Bogota liegt der berufene Paramo de la Suma Paz: ein einsamer Gebirgsstock, in dem, nach der Sage der Indianer, große Schätze verborgen liegen. Aus diesem Paramo entspringt der Bach, welcher in der Felskluft von Icononzo unter einer merkwürdigen natürlichen Brücke hinschäumt. Ich habe in meiner lateinischen Schrift: de distributione geographica Plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium (1817) diese Bergregionen auf folgende Weise zu charakterisieren gesucht: „Altitudine 1700—1900 hexapod. asperrimae solitudines, quae a colonis hispanis uno nomine Paramos appellantur, tempestatum vicissitudinibus mire obnoxiae, ad quas solutae et emollitae defluunt nives; ventorum flatibus ac nimborum grandinisque jactu tumultuosa regio, quae aeque per diem et per noctes riget, solis nubila et tristi luce fere nunquam calefacta. Habitantur in hac ipsa altitudine sat magnae civitates, ut Micuipampa Peruvianorum, ubi thermometrum centes, meridie inter 5° et 8°, noctu —0,4° consistere vidi; Huancavelica, propter cinnabaris venas celebrata, ubi altitudine 1835 hexap. fere totum per annum temperies mensis Martii Parisiis." (Humboldt de distrib. geogr. Plant. p. 104.)

14 (S. 26.) **Sie senden einzelne Bergjoche entgegen.**

Der unermeßliche Raum, welcher zwischen den östlichen Küsten von Südamerika und dem östlichen Abfall der Andeskette liegt, ist durch zwei Gebirgsmassen eingeengt, welche die drei Thäler oder Ebenen des Nieder-Orinoco, des Amazonenstroms und La Plataflusses teilweise voneinander scheiden. Die nördlichere Gebirgsmasse, die Gruppe der Parime genannt, liegt den Anden von Cundinamarca gegenüber, welche sich weit gegen Osten vorstrecken, und nimmt unter dem 68. und 70. Grad der Länge die Gestalt eines Hochgebirges an. Durch den schmalen Bergrücken Pacaraima verbindet sie sich mit den Granithügeln der französischen Guyana. Auf der Karte von Columbia, welche ich nach eigenen astronomischen Beobachtungen entworfen, ist diese Ver-

bindung deutlich dargestellt. Die Caraiben, welche von den Missionen von Caroni nach den Ebenen des Rio Branco bis an die brasilianische Grenze vordringen, übersteigen auf dieser Reise den Rücken von Pacaraima und Quimiropaca. Die zweite Gebirgsmasse, welche das Thal des Amazonenstroms von dem des Plata-Flusses absondert, ist die brasilianische Gruppe. Sie nähert sich in der Provinz Chiquitos (westlich von der Hügelreihe der Parecis) dem Vorgebirge von Santa Cruz de la Sierra. Da weder die Gruppe der Parime, welche die großen Katarakten des Orinoco veranlaßt, noch die brasilianische Berggruppe sich unmittelbar an die Andeskette anschließen, so hängen die Ebenen von Venezuela mit denen von Patagonien unmittelbar zusammen. (S. mein geognostisches Gemälde von Südamerika in Relat. hist. T. III. p. 188—244.)

15 (S. 26.) **Verwilderte Hunde.**

In den Grasfluren (Pampas) von Buenos Aires sind die europäischen Hunde verwildert. Sie leben gesellschaftlich in Gruben, in welchen sie ihre Jungen verbergen. Häuft sich die Gesellschaft zu sehr an, so ziehen einzelne Familien aus und bilden eine neue Kolonie. Der verwilderte europäische Hund bellt ebenso laut als die ursprünglich amerikanische behaarte Rasse. Garcilaso erzählt, die Peruaner hätten vor Ankunft der Spanier perros gozques gehabt. Er nennt den einheimischen Hund Allco. Um diesen gegenwärtig in der Qquichuasprache von dem europäischen Hunde zu unterscheiden, bezeichnet man ihn mit dem Worte Runa-allco, gleichsam indischer Hund (Hund der Landeseinwohner). Der behaarte Runa-allco scheint eine bloße Varietät des Schäferhundes zu sein. Er ist kleiner, langhaarig, meist ochergelb, weiß und braun gefleckt, mit aufrechtstehenden spitzigen Ohren. Er bellt sehr viel, beißt desto seltener die Eingeborenen, so tückisch er auch gegen die Weißen ist. Als der Inca Pachacutec in seinen Religionskriegen die Indianer von Xauxa und Huanca (dem jetzigen Thal von Huancaya und Jauja) besiegte und gewaltsam zum Sonnendienste bekehrte, fand er göttliche Verehrung der Hunde unter ihnen. Die Priester bliesen auf skelettierten Hundsköpfen. Auch wurde die Hundsgottheit von den Gläubigen in Substanz verzehrt (Garcilaso de la Vega Commentarios Reales P. I. p. 184). Die Verehrung der Hunde im Valle de Huancaya ist wahrscheinlich die Ursache, daß man

in den Huacas, den peruanischen Grabmälern der ältesten Epoche, bisweilen Hundeschädel, ja Mumien von ganzen Hunden findet. Der Verfasser einer vortrefflichen Fauna peruana, Herr von Tschudi, hat diese Hundeschädel untersucht, und glaubt, daß sie von einer eigenen Hundeart herrühren, die er Canis Ingae nennt und die von dem europäischen Hunde verschieden ist. Die Huancas werden von den Bewohnern anderer Provinzen noch jetzt spottweise „Hundefresser" genannt. Auch bei den Eingeborenen von Nordamerika in den Rocky Mountains wird dem zu bewirtenden Fremden als Ehrenmahl gekochtes Hundefleisch vorgesetzt. Der Kapitän Frémont mußte in der Nähe des Forts Laramie (einer Station der Hudsonsbaigesellschaft zur Betreibung des Fell- und Pelzhandels bei den Siouxindianern) solchem Hundegastmahl (dog-feast) beiwohnen (Frémonts Exploring Expedition 1845 p. 42).

Bei den Mondfinsternissen spielten die peruanischen Hunde eine eigene Rolle. Sie wurden so lange geschlagen, bis die Verfinsterung vorüber war. Der einzige stumme, aber ganz stumme Hund war der mexikanische Techichi, eine Spielart des gemeinen Hundes, den man in Anahuac Chichi nennt. Techichi bedeutet wörtlich Steinhund, vom aztekischen tetl, Stein. Dieser stumme Hund wurde (nach alt-chinesischer Sitte) gegessen. Auch den Spaniern war diese Speise vor Einführung des Rindviehs so unentbehrlich, daß nach und nach fast die ganze Rasse ausgerottet wurde (Clavigero Storia antica del Messico 1780 T. I. p. 73). Buffon verwechselt den Techichi mit dem Koupara der Guyana (T. XV. p. 155). Aber letzterer ist identisch mit dem Procyon oder Ursus cancrivorus, dem Raton crabier, oder muschelfressenden Aguara-Guaza der patagonischen Küste (Azara sur les Quadrupèdes du Paraguay T. I. p. 315.) Linné verwechselt dagegen den stummen Hund mit dem mexikanischen Itzcuintepotzotli, einer noch unvollkommen beschriebenen Hundeart, die sich durch einen kurzen Schwanz, durch einen sehr kleinen Kopf und durch einen großen Buckel auf dem Rücken auszeichnen soll. Der Name bedeutet buckliger Hund, vom aztekischen itzcuintli (einem anderen Worte für Hund) und tepotzotli, bucklicht, ein Bucklichter. Auffallend ist mir noch in Amerika, besonders in Quito und Peru, die große Zahl schwarzer haarloser Hunde gewesen, welche Buffon chien turcs

nennt (Canis aegyptius Linn.). Selbst unter den Indianern ist diese Spielart gemein, im ganzen sehr verachtet und schlecht behandelt. Alle europäischen Hunde pflanzen sich sehr gut in Südamerika fort; und findet man daselbst nicht so schöne Hunde als in Europa, so liegt der Grund davon teils in der schlechten Pflege, teils darin, daß die schönsten Spielarten (feine Windspiele, dänische Tigerhunde) gar nicht eingeführt worden sind.

Herr von Tschudi teilt die sonderbare Bemerkung mit, daß auf den Cordilleren in Höhen, welche 12000 Fuß übertreffen, die zarten Rassen der Hunde wie die europäische Hauskatze einer eigenen Art tödlicher Krankheit ausgesetzt sind. „Es sind unzählige Versuche gemacht worden Katzen, in der Stadt des Cerro de Pasco (in 13228 Fuß Höhe über dem Meeresspiegel) als Haustiere zu halten; aber solche Versuche haben unglücklich geendet, indem Katzen und Hunde nach wenigen Tagen unter schrecklichen Konvulsionen starben. Die Katzen werden von Zuckungen befallen, klettern an die Wände hinan und fallen regungslos erschöpft zurück. In Yauli habe ich mehrmals diese chorea-artige Krankheit beobachtet. Sie scheint Folge des mangelnden Luftdruckes zu sein.“ In den spanischen Kolonien hält man den haarlosen Hund für chinesisch. Man nennt ihn perro chinesco oder chino, und glaubt, die Rasse sei aus Canton oder aus Manila gekommen. Nach Klaproth ist die Rasse im chinesischen Reiche allerdings sehr gemein und zwar seit den ältesten Zeiten der Kultur. In Mexiko war ein ganz haarloser, hundsartiger, aber dabei sehr großer Wolf Xoloitzcuintli (mex. xolo oder xolotl, Diener, Sklav) einheimisch! Über die amerikanischen Hunde s. Smith Bartons Fragments of the Natural History of Pennsylvania P. I. p. 34.

Das Resultat von Tschudis Untersuchungen über die amerikanischen inländischen Hunderassen ist folgendes: Es giebt zwei fast spezifisch verschiedene: 1) den Canis Caraibicus des Lesson; ganz unbehaart, nur auf der Stirne und an der Schwanzspitze mit einem kleinen Büschel weißer Haare bedeckt, schiefergrau und ohne Stimme; von Columbus in den Antillen, von Cortes in Mexiko, von Pizarro in Peru gefunden, durch die Kälte der Cordilleren leidend, noch jetzt unter der Benennung von perros chinos in den wärmeren Gegenden von Peru häufig; 2) den Canis Ingae; mit spitziger Schnauze und spitzigen Ohren, bellend,

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

jetzt die Viehherden hütend und viele Farbenvarietäten zeigend, die durch Kreuzung mit europäischen Hunden entstanden sind. Der Canis Ingae folgt den Menschen auf die Cordilleren. In den alt-peruanischen Gräbern ruht sein Skelett bisweilen zu den Füßen der menschlichen Mumie; fast ein Symbol der Treue, das im Mittelalter die Bildhauer häufig benutzt haben. (J. J. v. Tschudi, Untersuchungen über die Fauna Peruana S. 247—251.) Verwilderte europäische Hunde gab es gleich zu Anfang der spanischen Eroberung auf der Insel St. Domingo und auf Cuba (Garcilaso P. I. 1723 p. 326). In den Grasfluren zwischen dem Meta, Arauca und Apure wurden, bis in das 16. Jahrhundert, stumme Hunde (perros mudos) gegessen. Die Eingeborenen nannten sie Majos oder Auries, sagt Alonso de Herrera, der im Jahr 1535 eine Expedition nach dem Orinoco unternahm. Ein sehr unterrichteter Reisender, Herr Gisecke, fand dieselbe nicht bellende Hundevarietät in Grönland. Die Hunde der Eskimos bringen ihr ganzes Leben in freier Luft zu; sie graben sich des Nachts Höhlen in den Schnee und heulen wie die Wölfe, indem sie einem in dem Kreise sitzenden vorheulenden Hunde nachheulen. In Mexiko wurden die Hunde kastriert, um sie feister und schmackhafter zu machen. An den Grenzen der Provinz Durango, und nördlicher am Sklavensee, luden die Eingeborenen wenigstens ehemals ihre Zelte von Büffelleder auf den Rücken großer Hunde, wenn sie beim Wechsel der Jahreszeiten ihren Wohnort verändern. Dies alles sind Züge aus dem Leben ost-asiatischer Völker. (Humboldt, Essai polit. T. II. p. 448; Relation hist. T. II. p. 625.)

16 (S. 26.) **Gleich dem größten Teile der Wüste Zahara liegen die Llanos in dem heißen Erdgürtel.**

Bedeutsame Benennungen, solche besonders, welche sich auf die Gestalt (das Relief) der Erdfläche beziehen und zu einer Zeit entstanden sind, in der man nur eine sehr unbestimmte Kenntnis des Bodens und seiner hypsometrischen Verhältnisse erlangen konnte, haben vielfach und dauernd zu geographischen Irrtümern geführt. Den schädlichen Einfluß, welchen wir hier bezeichnen, hat die alte Ptolemäische Benennung des großen und kleinen Atlas (Geogr. lib. III. cap. 1) ausgeübt. Es ist kein Zweifel, daß die mit ewigem Schnee bedeckten westlichen marokkanischen Gipfel des Atlas für den großen Atlas des Pto-

lemäus gelten können; aber wo ist die Grenze des kleinen Atlas? Darf man die Einteilung in zwei Atlasgebirge, die sich, nach der konservativen Tendenz der Geographen, 1700 Jahre lang erhalten hat, in dem Gebiete von Algier, ja zwischen Tunis und Tlemsen festhalten? darf man zwischen dem Littoral und dem Inneren parallel laufende Ketten, einen großen und einen kleinen Atlas suchen? Alle mit geognostischen Ansichten vertraute Reisende, welche Algerien (das Gebiet von Algier) seit der Besitznahme der Franzosen besucht haben, bestreiten jetzt den Sinn der so verbreiteten Nomenklatur. Unter den Parallelketten wird gewöhnlich die des Jurjura für die höchste der gemessenen gehalten; aber der kenntnisvolle Fournel (lange Ingénieur en Chef des mines de l'Algérie) behauptet, daß das Gebirge Aurès bei Batnah, welches er noch am Ende des März mit Schnee bedeckt gefunden, eine größere Höhe erreicht. Nach Fournel giebt es so wenig einen kleinen und großen Atlas als nach meiner Behauptung einen kleinen und großen Altai (Asie centrale T. I. p. 247—252). Es giebt nur ein Atlasgebirge, einst Dyris von den Mauretaniern genannt; und „mit diesem Namen solle man die Faltungen (rides, suites de crêtes) belegen, welche die Wasserscheide bilden zwischen den Wassern, die dem Mittelmeere oder dem Tieflande des Zahara zuströmen." Das hohe marokkanische Atlasgebirge streicht nicht, wie das östlichere mauretanische, von Osten gegen Westen, sondern von Nordost nach Südwest. Es steigt in Gipfeln an, die nach Renou (Exploration scientifique de l'Algérie de 1840 à 1842, publiée par ordre du Gouvernement, Sciences hist. et géogr. T. VIII. 1846 p. 364 und 373) bis zu 10700 Fuß betragen, folglich mehr als die Höhe des Ätna. Ein sonderbar gestaltetes Hochland, fast in Quadratform (Sahab el-Marga), liegt im Süden hochbegrenzt unter Br. 33°. Von da an verflacht sich der Atlas gegen das Meer im Westen, einen Grad südlich von Mogador. Dieser südwestlichste Teil des Atlas führt den Namen Idrar N-Deren.

Das große Tiefland des Zahara hat im mauretanischen Norden, wie im Süden gegen den fruchtbaren Sudan hin, noch wenig erforschte Grenzen. Nimmt man im Mittel die Parallelkreise von $16\frac{1}{2}°$ und $32\frac{1}{2}°$ Breite als äußerste Grenze an, so erhält man für die Wüste samt den Oasen einen Flächeninhalt von mehr als 118500 geographischen Quadratmeilen: der den

von Deutschland 9- bis 10mal, den des Mittelmeeres (ohne das schwarze Meer) fast 3mal an Ausdehnung übertrifft. Die neuesten und gründlicheren Nachrichten, welche man den französischen Forschern über das Zahara, dem Oberst Daumas, wie den Herren Fournel, Renou und Carette, verdankt, haben gelehrt, daß die Wüste in ihrer Oberfläche aus vielen einzelnen Becken zusammengesetzt, daß die Bewohnung und die Zahl fruchtbarer Oasen um sehr vieles größer ist, als man bisher annehmen mußte nach dem schauererregenden Wüstencharakter zwischen Insalah und Timbuktu, wie auf dem Wege von Murzuk in Fezzan nach Bilma, Tirtuma und dem See Tschad. Der Sand, so wird jetzt allgemein behauptet, bedeckt nur den kleineren Teil des Tieflandes. Dieselbe Meinung hatte schon früher der scharfbeobachtende Ehrenberg, mein sibirischer Reisegefährte, nach eigener Ansicht ausgesprochen. (Exploration scientif. de l'Algérie, Hist. et Géogr. T. II. p. 332.) Von großen wilden Tieren findet man bloß Gazellen, wilde Esel und Strauße. „Le lion du désert," sagt Carette (Explor. de l'Alg. T. II. p. 126–129, T. VII. p. 94 und 97), „est un mythe popularisé par les artistes et les poètes. Il n'existe que dans leur imagination. Cet animal ne sort pas de sa montagne, où il trouve de quoi se loger, s'abreuver et se nourrir. Quand on parle aux habitans du Désert de ces bêtes féroces que les Européens leur donnent pour compagnons, ils répondent avec un imperturbable sangfroid: il y a donc chez vous des lions qui boivent de l'air et broutent des feuilles? Chez nous il faut aux lions de l'eau courante et de la chair vive. Aussi des lions ne paraissent dans le Zahara que là où il y a des collines boisées et de l'eau. Nous ne craignons que la vipère (lefa) et d'innombrables essaims de moustiques, ses derniers là où il y a quelque humidité."

Während der Dr. Oudney auf dem langen Wege von Tripolis nach dem See Tschad die Höhe des südlichen Zahara auf 1536 Fuß anschlägt, ja deutsche Geographen diese Höhen noch um tausend Fuß zu vermehren wagen, hat der Ingenieur Fournel durch sorgfältige barometrische Messungen, welche sich auf korrespondierende Beobachtungen gründen, ziemlich wahrscheinlich gemacht, daß ein Teil der nördlichen Wüste unter dem Meeresspiegel liegt. Der Teil der Wüste, welchen man jetzt le Za-

hara d'Algérie nennt, dringt bis an die Hügelketten von Metlili und el-Gaous vor, wo die nördlichste aller Oasen, die dattelreichste Oase von el-Kantara, liegt. Dies tiefe den Parallelkreis von 34° berührende Becken erhält die strahlende Wärme von einer unter 65° gegen Süden einfallende Kreideschicht, voll Inoceramen (Fournel sur les Gisements de Muriate de Soude en Algérie p. 6, in den Annales des Mines 4me Série T. IX. 1846 p. 546). „Arrivés à Biscara (Biskra),“ sagt Fournel, „un horizon indéfini, comme celui de la mer, se déroulait devant nous.“ Zwischen Biscara und Sidi Ocba ist der Boden nur noch 228 Fuß über der Meeresfläche erhaben. Der Abfall nimmt gegen Süden beträchtlich zu. An einem anderen Orte (Asie centrale T. II. p. 320), wo ich alles zusammengestellt, was sich auf die Depression einiger Kontinentalgegenden unter dem Niveau des Oceans bezieht, habe ich bereits erinnert, daß nach Le Père die bittern Seen (lacs amers) auf der Landenge von Suez, zur Zeit wo sie mit wenigem Wasser gefüllt sind, und nach General Andréossy die Natronseen in Fayum ebenfalls niedriger als der Spiegel des Mittelmeers sind.

Ich besitze unter anderen handschriftlichen Notizen von Herrn Fournel auch ein, alle Krümmungen und alles Einfallen der Schichten angebendes, geognostisches Höhenprofil, die ganze Bodenfläche vom Littoral bei Philippeville bis zur Wüste Zahara unfern der Oase von Biscara im Durchschnitt darstellend. Die Richtung der barometrisch gemessenen Linie ist Süd 20° West; aber die bestimmten Höhepunkte sind, wie in meinen mexikanischen Profilen, auf eine andere Fläche (auf eine N—S gerichtete) projiziert. Von Constantine (332 T.) immer ansteigend, wurde der Kulminationspunkt doch schon in 560 T. Höhe zwischen Batnah und Tizur gefunden. In dem Teile der Wüste, der zwischen Biscara und Tuggurt liegt, hat Fournel mit Erfolg eine Reihe artesischer Brunnen gegraben (Comptes rendus de l'Acad. des sciences T. XX, 1845 p. 170, 882 und 1305). Wir wissen aus den alten Berichten von Shaw, daß die Bewohner des Landes den unterirdischen Wasservorrat kennen und von „einem Meere unter der Erde (bahr tôht el-erd)“ zu faseln wissen. Süße Wasser, welche zwischen den Thon- und Mergelschichten der alten Kreide und anderer Sedimentformationen, durch hydrostatischen Druck gespannt, fließen, bilden, wenn man sie durch-

bricht, Springquellen (Shaw, Voyages dans plusieurs parties de la Berbérie T. I. p. 169; Rennell, Africa Append. p. LXXXV). Daß die süßen Wasser hier oft ganz nahe bei den Steinsalzlagern gefunden werden, kann bergmännisch erfahrene Geognosten nicht Wunder nehmen, da Europa uns viele analoge Erscheinungen darbietet.

Der Reichtum an Steinsalz in der Wüste, wie das Bauen mit Steinsalz sind seit Herodot bekannt. Die Salzzone des Zahara (zone salifère du désert) ist die südlichste von drei Zonen, welche durch das nördliche Afrika von Südwest gegen Nordost streichen, und welche man mit den von Friedrich Hoffmann und Robinson beschriebenen Steinsalzlagern von Sicilien und Palästina in Verbindung glaubt (Fournel sur les Gisements de Muriate de Soude en Algérie p. 28—41; Karsten über das Vorkommen des Kochsalzes auf der Oberfläche der Erde 1846 S. 497, 648 und 741). Der Handel mit Salz nach Sudan hin, und die Möglichkeit der Dattelkultur in den vielen, wohl durch Erdfälle im Tertiär-, Kreide- oder Keupergips entstandenen oasenförmigen Niederungen tragen gleichmäßig dazu bei die Wüste an mehreren Punkten durch menschlichen Verkehr zu beleben. Bei der hohen Temperatur des Luftkreises, welcher auf dem Zahara ruht und die Tagesmärsche so beschwerlich macht, ist die Nachtkälte, über die in den afrikanischen und asiatischen Wüsten sich Denham und Sir Alexander Burnes so oft beklagen, um so auffallender Melloni (Memoria sull' abbassamento di temperatura durante le notti placide e serene 1847 p. 55) schreibt diese, allerdings durch Strahlung des Bodens hervorgebrachte Kälte nicht der großen Reinheit des Himmelsgewölbes (irragiamento calorifico per la grande serenità di cielo nell' immensa e deserta pianura dell' Afrika centrale), sondern dem Maximum der Windstille (dem nächtlichen Mangel aller Luftbewegung) zu. (Vergl. auch über die afrikanische Meteorologie Aimé in (Exploration de l'Algérie, Physique générale T. II. 1846 p. 147).

Der südliche Abfall des marokkanischen Atlas liefert dem Zahara in 32° Breite einen den größten Teil des Jahres hindurch fast wasserleeren Fluß, den Quad-Dra (Wadi Dra), welchen Renou (Explor. de l'Alg., Hist. et Géogr. T. VIII. p. 65—78) für 1/6 länger als den Rhein angiebt. Er fließt an-

fangs von Norden gegen Süden bis Br. 29°, und krümmt sich dann in L. 7½° fast rechtwinklig gen Westen, um, den großen süßen See Debaid durchströmend, bei Kap Noun (Br. 28° 46′, L. 13½°) in das Meer zu fließen. Diese einst durch die portugiesischen Entdeckungen im 15. Jahrhundert so berühmt gewordene und später in tiefes geographisches Dunkel gehüllte Region wird jetzt im Littoral das Land des (von dem Kaiser von Marokko unabhängigen) Scheikh Beirouk genannt. Sie ist in den Monaten Julius und August 1840 durch den Schiffskapitän Grafen Bouet-Villaumez auf Befehl der französischen Regierung untersucht worden. Aus den mir handschriftlich mitgeteilten offiziellen Berichten und Aufnahmen erhellt, daß die Mündung des Quad-Dra gegenwärtig sehr durch Sand verstopft und nur in 180 Fuß Weite geöffnet ist. In dieselbe Mündung etwas östlicher ergießt sich der noch sehr unbekannte Saguiel el-Hamra, der von Süden kommt und wenigstens 150 geogr. Meilen lang sein soll. Man erstaunt über die Länge so tiefer, aber meist trockener Flußbetten; es sind alte Furchen, wie ich sie ebenfalls in der peruanischen Wüste am Fuß der Cordilleren, zwischen diesem und der Südseeküste, gesehen. In Bouets handschriftlicher Relation de l'Expédition de la Malouine werden die Berge, die sich nördlich vom Kap Noun erheben, zu der großen Höhe von 2800 Meter (8616 Fuß angegeben.

Es wird gewöhnlich angenommen, daß auf Geheiß des berühmten Infanten Heinrich, Herzogs von Viseo, des Gründers der Akademie von Sagres, welcher der Pilot und Kosmograph Mestre Jacomè aus Majorca vorstand, das Vorgebirge Noun (Non) durch den Ritter Gilianez 1433 entdeckt worden sei; aber der Portulano Mediceo, das Werk eines genuesischen Seefahrers aus dem Jahre 1351, enthält schon den Namen Cavo di Non. Die Umschiffung dieses Vorgebirges wurde damals gefürchtet, wie später die des Kap Horn: ob es gleich, 23′ nördlich von dem Parallel von Teneriffa, in wenigen Tagereisen von Cadix aus erreicht werden konnte. Das portugiesische Sprichwort: quem passa o Cabo de Num, ou tornarà ou não, konnte den Infanten nicht abschrecken, dessen heraldischer französischer Denkspruch, talent de bien faire, seinen edeln unternehmenden Charakter ausdrückte. Der Name des Vorgebirges, in dem man spielend lange eine Negation gesucht, scheint mir gar

nicht portugiesischen Ursprungs. Ptolemäus setzt schon an die nordwestliche afrikanische Küste einen Fluß **Nuius**, in der lateinischen Übertragung **Nunii Ostia**. Edrisi kennt etwas südlicher und 3 Tagereisen im Inneren eine Stadt **Nul** oder **Wadi Nun**, bei Leo Africanus **Belad de Non** genannt. Lange vor dem portugiesischen Geschwader des Gilianez waren übrigens schon andere europäische Seefahrer weit südlicher als Kap Noun vorgedrungen: der Catalane Don Jayme Ferrer 1346, wie der von Buchon zu Paris veröffentlichte Atlas Catalan uns lehrt, bis zum Goldflusse (**Rio do Ouro**) in Br. 23° 56′; Normannen am Ende des 14. Jahrhunderts bis Sierra Leone, Br. 8° 30′. Das Verdienst aber, zuerst an der Westküste den Äquator durchschnitten zu haben, gehört, wie so viele andere Großthaten, mit Sicherheit den Portugiesen.

17 (S. 26.) **Bald als eine Grasflur, wie so viele Steppen von Mittelasien.**

Die viehreichen Ebenen (Llanos) von Caracas, vom Rio Apure und Meta sind im eigentlichsten Verstande Grasebenen. Es herrschen darin aus den beiden Familien der Cyperaceen und Gramineen mannigfaltige Formen von Paspalum (P. leptostachyum, P. lenticulare), Kyllingia (K. monocephala Rottb., K. odorata), Panicum (P. granuliferum, P. micranthum), Antephora, Aristida, Vilfa und Anthistiria (A. reflexa, A. foliosa). Nur hier und da mischt sich eine krautartige Dicotyledone, die dem Rindvieh und den verwilderten Pferden so angenehme ganz niedrige Sensitive (Mimosa intermedia und M. dormiens), unter die Gramineen. Die Eingeborenen nennen diese Pflanzengruppe sehr charakteristisch Dormideras, Schlafkräuter, da sie bei jeder Berührung die zartgefiederten Blätter schließen. Wo einzelne Bäume sich erheben (aber ganze Quadratmeilen zeigen keinen Baumstamm), sind es: an feuchten Orten die Mauritiapalme; in dürren Gegenden eine von Bonpland und mir beschriebene Proteacee, die Rhopala complicata (Chaparro bobo), welche Wildenow für ein Embothrium hielt; auch die so nutzbare Palma de Covija oder de Sombrero: unsere Corypha inermis, eine dem Chamäropsgeschlechte verwandte Schirmpalme, welche zu Bedeckung der Hütten dient. Wie viel verschiedenartiger und mannigfaltiger ist der Anblick der asiatischen Ebenen! Ein großer Teil der Kirghisen- und Kal-

mückensteppen, die ich von dem Don, dem kaspischen Meere und dem Orenburgischen Uralflusse (Jaik) bis zum Obi und dem oberen Irtysch nahe dem Dsaisangsee in 40 Längengraden durchstrichen habe, bietet nirgends in seiner äußersten scheinbaren Begrenzung, wie oft die amerikanischen Llanos, Pampas und Prairies, einen das Himmelsgewölbe tragenden, meergleichen Horizont. Die Erscheinung ist mir höchstens nur nach einer Weltgegend hin dargeboten worden. Jene Steppen sind vielfach von Hügelketten durchzogen oder mit Koniferenwaldung bedeckt. Die asiatische Vegetation selbst in den fruchtbarsten Weiden ist keineswegs auf die Familien der Cyperaceen beschränkt; es herrscht dort eine große Mannigfaltigkeit von kraut- und strauchartigen Gewächsen. Zur Zeit des Frühlings gewähren kleine schneeweiß und rötlich blühende Rosaceen und Amygdaleen (Spiraea, Crataegus, Prunus spinosa, Amygdalus nana) einen freundlichen Anblick. Der vielen üppig aufstrebenden Synanthereen (Saussurea amara, S. salsa, Artemisien und Centaureen), der Leguminosen (Astragalus-, Cytisus- und Caragana-Arten), habe ich an einem anderen Orte erwähnt. Kaiserkronen (Fritillaria ruthenica und F. meleagroides), Cypripedien und Tulpen erfreuen durch ihren Farbenschmuck das Auge.

Mit dieser anmutigeren Vegetation der asiatischen Ebenen kontrastieren die öden Salzsteppen, besonders der Teil der Barabinskischen Steppe am Fuß des Altaigebirges zwischen Barnaul und Schlangenberg, wie auch das Land östlich vom kaspischen Meere. Gesellig wachsende Chenopodien, Salsola- und Atriplexarten, Salicornien und Halimocnemis crassifolia (Göbel, Reise in die Steppe des südlichen Rußlands 1838 Th. II. S. 244 und 301) bedecken fleckweise den lettigen Boden. Unter den 500 phanerogamischen Species, welche Claus und Göbel in den Steppen gesammelt haben, sind die Synanthereen, die Chenopodien und die Cruciferen häufiger als die Gräser gewesen. Letztere waren nur $^1/_{11}$ der ganzen Zahl, während die ersteren $^1/_7$ und $^1/_9$ ausmachten. In Deutschland bilden bei dem Gemisch von Berggegenden und Ebenen die Glumaceen (d. i. zusammen die Gramineen, Cyperaceen und Juncaceen) $^1/_7$, die Synanthereen (Compositen) $^1/_8$, die Cruciferen $^1/_{18}$ aller deutschen Phanerogamen. In dem nördlichsten Teil des sibirischen Flachlandes findet sich die äußerste Baum- und Strauchgrenze (von Zapfenbäumen

und Amentaceen), nach Admiral Wrangells schöner Karte, gegen die Beringsstraße hin schon unter 67¼° Breite, westlicher aber gegen die Ufer der Lena hin unter 71°, d. i. unter dem Parallel des lappländischen Nordkaps. Die Ebenen, welche das Eismeer begrenzen, sind das Gebiet kryptogamischer Gewächse. Sie heißen Tundra (Tuntur im Finnischen); es sind sumpfige, teils mit einem dichten Filze von Sphagnum palustre und anderen Laubmoosen, teils mit einer dürren, schneeweißen Decke von Cenomyce rangiferina (Renntiermoos), Stereocaulon paschale und anderen Flechten überzogene, unabsehbare Länderstrecken. „Diese Tundra," sagt Admiral Wrangell in seiner gefahrvollen Expedition nach den an fossilen Holzstämmen so reichen Inseln von Neusibirien, „haben mich bis an das äußerste arktische Littoral begleitet. Ihr Boden ist ein seit Jahrtausenden gefrorenes Erdreich. In der traurigen Einförmigkeit der Landschaft, von Renntiermoos umgeben, ruht mit Wohlgefallen das Auge des Reisenden auf der kleinsten Fläche von grünem Rasen, der an einem feuchten Orte sich zeigt."

18 (S. 27.) **Mindere Dürre und Wärme des neuen Weltteils.**

Ich habe versucht die mannigfaltigen Ursachen der Nässe und minderen Wärme Amerikas in ein Bild zusammenzudrängen. Es versteht sich von selbst, daß hier nur von der allgemeinen hygroskopischen Beschaffenheit der Luft, wie von der Temperatur des ganzen Neuen Kontinents die Rede ist. Einzelne Gegenden, die Insel Margarita, die Küsten von Cumana und Coro, sind so heiß und dürre als irgend ein Teil von Afrika. Auch ist das Maximum der Wärme zu gewissen Stunden eines Sommertages, wenn man eine lange Reihe von Jahren betrachtet, in allen Erdstrichen: an der Newa, am Senegal, am Ganges und am Orinoco, fast gleich groß befunden worden, ungefähr zwischen 27 und 32 Grad Réaumur; im ganzen nicht höher, sobald man nämlich die Beobachtung im Schatten fern von wärmestrahlenden festen Körpern, nicht in einer mit heißem Staube (Sandkörnern) gefüllten Luft oder mit lichtverschluckenden Weingeistthermometern anstellt. Den in der Luft schwebenden feinen Sandkörnern (Centra strahlender Wärme) darf man wohl die furchtbare Hitze von 40° und 44,8° Réaum. zuschreiben, welcher im Schatten in der Oase von Murzuk wochenlang mein dort verstorbener unglücklicher Freund Ritchie mit Kapitän Lyon aus-

gesetzt war. Das merkwürdigste Beispiel sehr hoher Temperatur, wahrscheinlich in staubloser Luft, bietet ein Beobachter dar, der alle seine Instrumente mit größter Genauigkeit zu berichtigen verstand. Rüppell fand bei bedecktem Himmel, heftigem Südwestwinde und anziehendem Gewitter in Abyssinien zu Ambukol 37,6° Réaum. Die mittlere jährliche Temperatur der Tropenländer oder des eigentlichen Palmenklimas ist auf dem festen Lande zwischen 20½° und 23,8° Réaum., ohne daß man beträchtliche Unterschiede zwischen den am Senegal, in Pondichery und Surinam gesammelten Beobachtungen bemerkt. (Humboldt, Mémoire sur les lignes isothermes 1817 p. 54, und in Asie centrale T. III. Mahlmanns Tabelle IV.)

Die große Kühle, man möchte sagen Kälte, welche einen großen Teil des Jahres unter dem Wendekreise an der peruanischen Küste herrscht und welche das Thermometer bis 12° Réaum. herabsinken läßt, ist, wie ich an einem anderen Orte zu beweisen gedenke, keineswegs Wirkung naher Schneegebirge, sondern vielmehr Folge der in Nebel (garua) eingehüllten Sonnenscheibe und eines Stroms kalten Meerwassers, der, in den Südpolarländern erzeugt und von Südwesten her an die Küste von Chili bei Valdivia und Concepcion anschlagend, mit Ungestüm gegen Norden bis Kap Pariña fortsetzt. An der Küste von Lima ist die Temperatur des stillen Meeres 12,5° R., wenn sie unter derselben Breite außer der Strömung 21° ist. Sonderbar, daß ein so auffallendes Faktum bis zu meinem Aufenthalte an den Küsten der Südsee (Oktober 1802) unbeachtet geblieben war.

Die Temperaturunterschiede mannigfaltiger Erdzonen beruhen hauptsächlich auf der Beschaffenheit des Bodens des Luftmeeres, d. h. auf der Beschaffenheit der festen oder flüssigen (kontinentalen oder oceanischen) Grundfläche, welche die Atmosphäre berührt. Meere, von Strömen warmen und kalten Wassers (pelagischen Flüssen) mannigfach durchfurcht, wirken anders als gegliederte und ungegliederte Kontinentalmassen oder Inseln, die als Untiefen im Luftmeere zu betrachten sind und die trotz ihrer Kleinheit oft bis in große Ferne einen merkwürdigen Einfluß auf das Seeklima ausüben. In den Kontinentalmassen muß man pflanzenleere Sandwüsten, Savanen, (Grasebenen) und Waldstrecken unterscheiden. In Oberägypten und Südamerika haben Nouet und ich um Mittag die Boden-

temperatur des Granitsandes 54,2° und 48,4° Réaum. gefunden. Viele sorgfältige Beobachtungen in Paris gaben nach Arago 40° und 42° (Asie centrale T. III. p. 176). Die Savanen, welche zwischen dem Missouri und Missisippi Prairien genannt werden, im Süden aber als Llanos von Venezuela und Pampas von Buenos Aires auftreten, sind mit kleinen Monocotyledonen aus der Familie der Cyperaceen und Gräser bedeckt, deren dünne, spitzige Halme und zarten lanzettförmigen Blätter gegen den unbewölkten Himmelsraum Wärme ausstrahlen und ein außerordentliches Emissionsvermögen besitzen. Wells und Daniell (Meteor. Essays 1827 p. 230 und 278) sahen selbst in unseren Breiten bei minderer Durchsichtigkeit der Atmosphäre das Réaumursche Thermometer im Grase als Folge der Wärmestrahlung 6,5° bis 8° sinken. Melloni hat neuerdings (sull' abbassamento di temperatura durante le notti placide e serene 1847 p. 47 und 53) sehr scharfsinnig entwickelt, wie neben der Windstille des Luftkreises, welche eine nothwendige Bedingung der starken Wärmestrahlung und Thaubildung ist, die Erkaltung der Grasschicht doch auch dadurch begünstigt wird, daß die schon erkalteten Luftteile als die schwereren gegen den Boden herabsinken. In der Nähe des Äquators, unter dem vielbewölkten Himmel des oberen Orinoco, Rio Negro und Amazonenstromes, sind die Ebenen mit dichten Urwäldern bedeckt; aber im Norden und Süden von dieser Waldgegend, von der Zone der Palmen und hohen Dicotyledonenbäume dehnen sich hin in der nördlichen Hemisphäre die Llanos des unteren Orinoco, Meta und Guaviare, in der südlichen die Pampas des Rio de la Plata und von Patagonien. Der Flächenraum, welchen alle diese Grasebenen (Savanen) von Südamerika einnehmen, ist wenigstens neunmal größer als der Flächenraum von Frankreich.

Die Waldregion wirkt auf dreifache Weise: durch Schattenkühle, Verdunstung und kälteerregende Ausstrahlung. Die Wälder, in unserer gemäßigten Zone einförmig von geselllig lebenden Pflanzenarten, aus den Familien der Coniferen oder Amentaceen (Eichen, Buchen und Birken), unter den Tropen von ungeselligen, vereinzelt lebenden zusammengesetzt: schützen den Boden vor der unmittelbaren Insolation, verdunsten Flüssigkeiten, die sie selbst in ihrem Inneren hervorbringen, und er-

kälten die nahen Luftschichten durch die Wärmestrahlung der blattförmigen appendikulären Organe. Die Blätter, keineswegs alle untereinander parallel, haben eine verschiedene Neigung gegen den Horizont; aber nach dem von Leslie und Fourier entwickelten Gesetze ist der Einfluß dieser Neigung auf die Menge der durch Ausstrahlung (rayonnement) ausgesandten Wärme der Art, daß das Ausstrahlungsvermögen (pouvoir rayonnant) einer in einer bestimmten schiefen Richtung gemessenen Fläche a dem Ausstrahlungsvermögen einer Blattgröße gleich ist, welche die Projektion von a auf einer horizontalen Fläche haben würde. Nun erkälten sich, im Initialzustande der Ausstrahlung, von allen Blättern, welche den Gipfel eines Baumes bilden und die sich teilweise verdecken, diejenigen zuerst, welche frei gegen den unbewölkten Himmel gerichtet sind. Diese Kälteerregung (oder Erschöpfung der Wärme durch Emission) wird um so beträchtlicher sein, je dünner die Blattfläche ist. Eine zweite Blätterschicht ist mit ihrer oberen Fläche gegen die untere Fläche der ersten Schicht gekehrt, und wird bei ihrer Ausstrahlung mehr gegen diese abgeben, als sie von ihr empfangen kann. Das Resultat dieses ungleichen Wechsels wird für die zweite Blattschicht also wieder eine Temperaturverminderung sein. Eine solche Wirkung pflanzt sich so von Schicht zu Schicht fort, bis alle Blätter des Baumes, in ihrer stärkeren oder schwächeren Wärmestrahlung durch die Verschiedenheit ihrer Lage modifiziert, in den Zustand eines stabilen Gleichgewichts übergehen, von welchem das Gesetz durch die mathematische Analyse ermittelt werden kann. Auf diese Weise kühlt sich durch den Prozeß der Strahlung in den heiteren und langen Nächten der Äquinoctialzone die Waldluft ab, welche in den Zwischenräumen der Blattschichten enthalten ist; und wegen der großen Menge dünner appendikulärer Organe (Blätter) wirkt ein Baum, dessen Gipfel in horizontalem Querschnitt kaum 2000 Quadratfuß mißt, auf die Verminderung der Lufttemperatur mittelst einer viele tausend Male größeren Oberfläche als 2000 Quadratfuß eines nackten oder mit Rasen bedeckten Bodens. (Asie centrale T. III. p. 195—205.) Ich habe die zusammengesetzten Verhältnisse in der Einwirkung großer Waldregionen auf die Atmosphäre hier ausführlich entwickelt, weil sie in der wichtigen Frage über das Klima des alten Germaniens und Galliens so oft berührt werden.

Da die europäische Civilisation ihren Hauptsitz im alten Kontinent an einer Westküste hat, so mußte auch früh bemerkt werden, daß unter gleichen Breitengraden das gegenüberstehende östliche Littoral der Vereinigten Staaten von Nordamerika in der mittleren jährlichen Temperatur um mehrere Grade kälter sei als Europa, welches gleichsam eine westliche Halbinsel von Asien ist und zu diesem sich verhält wie die Bretagne zum übrigen Frankreich. Man vergaß dabei, daß diese Unterschiede von den höheren Breiten zu den niedrigeren schnell abnehmen, ja schon unter 30° Breite fast gänzlich verschwinden. Für die Westküste des neuen Kontinents fehlt es fast noch ganz an genauen thermischen Bestimmungen; aber die Milde der Winter in Neukalifornien lehrt, daß in Hinsicht auf mittlere Jahrestemperatur die Westküsten von Amerika und Europa unter gleichen Parallelen wenig verschieden sind. Die nachfolgende kleine Tafel zeigt, welche mittlere Jahreswärme demselben geographischen Breitengrade auf der östlichen Küste des neuen Kontinents und der Westküste von Europa entspricht.

In der nachstehenden Tabelle drückt die Zahl, welche vor dem Bruche steht, die Jahrestemperatur, der Zähler des Bruches die mittlere Winterwärme, der Nenner des Bruches die mittlere Sonnenwärme aus. Außer der größeren Verschiedenheit der mittleren Jahrestemperatur, ist auch die Verteilung der letzteren unter die verschiedenen Jahreszeiten an den entgegenstehenden Küsten auffallend kontrastierend; und gerade diese Verteilung ist es, welche am meisten auf unser Gefühl und auf den Vegetationsprozeß einwirkt. Dove bemerkt im Allgemeinen, daß die Sommerwärme in Amerika unter gleicher Breite niedriger ist als in Europa (Temperaturtafeln nebst Bemerkungen über die Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde 1848 S. 95). Das Klima von Petersburg (Br. 59° 56′) oder, richtiger gesagt, die mittlere Jahrestemperatur dieser Stadt findet man an der Ostküste von Amerika schon Br. 47½°, also 12½ Breitengrade südlicher; eben so finden wir das Klima von Königsberg (Br. 54° 43′) schon in Halifax bei Br. 44° 39′. Toulouse (Br. 43° 36′) ist in seinen thermischen Verhältnissen mit Washington zu vergleichen.

Es ist sehr gewagt, über die Wärmeverteilung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika allgemeine Resultate auszusprechen, da drei Regionen zu unterscheiden sind: 1) die Region

Ähnliche Breitengrade.	Amerikas Ostküste.	Europas Westküste.	Mittlere Wärme des Jahres, des Winters und des Sommers.	Unterschied der Jahreswärme in Ostamerika und Westeuropa.
57° 10′	Nain		−2,8° — −14,4° / 6,1°	9,2°
57° 41′		Gotenburg	6'4 — −0,2° / 13,5°	
47° 34′	St. Johns		2,7 — −4,0° / 9,8°	5,8°
47° 30′		Ofen	8,2° — −0,4° / 16,8°	
48° 50′		Paris	8,7° — 2,6° / 14,5°	
44° 39′	Halifax		5,1° — −3,5° / 13,8°	6,2°
44° 50′		Bordeaux	11,2° — 4,8° / 17,4°	
40° 43′	New York		9,1° — 0,1° / 18,2°	3,4°
39° 57′	Philadelphia		9,0° — 0,1° / 18,1°	
38° 53′	Washington		10,2° — 1,8° / 17,4°	
40° 51′		Neapel	12,9° — 7,8° / 19,1°	
38° 52′		Lissabon	13,1° — 9,0° / 17,4°	
29° 48′	St. Augustin		17,9° — 12,2° / 22,0°	0,2°
30° 2′		Kairo	17,7° — 11,8° / 23,4°	

der atlantischen Staaten östlich von den Alleghanys; 2) die Weststaaten in dem weiten vom Missisippi, Ohio, Arkanzas und Missouri durchströmten Becken zwischen den Alleghanys und den Rocky Mountains; 3) die Hochebene zwischen den Rocky Mountains und den Seealpen von Neukalifornien, welche der Oregon oder Columbiafluß durchbricht. Seitdem durch die rühmliche Veranstaltung von John Calhoun in 35 militärischen Posten ununterbrochen Temperaturbeobachtungen nach einem einförmigen Plane angestellt und auf tägliche, monatliche und jährliche Mittel reduziert werden, ist man zu richtigeren klimatischen Ansichten gelangt, als sich zu den Zeiten von Jefferson, Barton und Volney so allgemein verbreitet hatten. Diese meteorologischen Warten erstrecken sich von der Spitze von Florida und Thompsons Insel (Key West), Br. 24° 33′, bis zu den Council Bluffs am Missouri; und wenn man das Fort Vancouver (Br. 45° 37′) hinzurechnet, umfassen sie Längenunterschiede von 40°.

Man darf nicht behaupten, daß im ganzen die zweite Region der mittleren Jahrestemperatur nach wärmer sei als die erste, atlantische. Das weitere nördliche Vordringen gewisser Pflanzen westlich von den Alleghanys ist teils von der Natur dieser Pflanzen, teils von der verschiedenen Verteilung derselben jährlichen Wärmemenge unter die vier Jahreszeiten abhängig. Das weite Missisippithal steht an seinem nördlichen und südlichen Ende unter dem wärmenden Einflusse der kanadischen Seen und des mexikanischen Golfstromes. Die fünf Seen (Lake Superior, Michigan, Huron, Erie und Ontario) nehmen eine Fläche von 92000 englischen Quadrat-miles (4232 geogr. Quadratmeilen) ein. Das Klima ist so viel milder und gleichmäßiger in der Nähe der Seen, daß z. B. der Winter in Niagara (Br. 43° 15′) nur eine mittlere Temperatur von einem halben Grad unter dem Gefrierpunkt erreicht, wenn fern von den Seen in Br. 44° 53′ am Zusammenfluß des St. Peters River mit dem Missisippi, im Fort Snelling, eine mittlere Wintertemperatur von —7,2° Réaum. herrscht (s. Samuel Forrys vortreffliche Schrift: the Climate of the United States 1842 p. 37, 39 und 102). In dieser Ferne von den kanadischen Seen, deren Spiegel fünf- bis sechshundert Fuß über der Meeresfläche erhoben ist, während der Seeboden im Michigan und Huron fast fünfhundert Fuß unter der Meeresfläche liegt, hat nach neueren Beobachtungen das

Klima des Landes einen eigentlichen Kontinentalcharakter, d. h. heißere Sommer und kältere Winter. „It is proved,“ sagt Forry, „by our thermometrical data, that the climate west of the Alleghany Chain is more excessive than that on the Atlantic side.“ Im Fort Gibson am Arkanzasflusse, der in den Mississippi fällt (Br. 35° 47′, bei einer mittleren Jahrestemperatur, welche kaum die von Gibraltar erreicht), hat man im August 1834 im Schatten und ohne Reflex des Bodens das Thermometer auf 37,7° Réaum. (117° Fahr.) steigen sehen.

Die auf gar keinen Messungen beruhenden, so oft wiederholten Sagen, daß seit der ersten europäischen Ansiedelung in Neuengland, Pennsylvanien und Virginien wegen Ausrottung vieler Wälder diesseits und jenseits der Alleghanys das Klima gleichmäßiger: milder im Winter, kühler im Sommer, geworden sei, werden jetzt allgemein bezweifelt. Reihen von zuverlässigen Thermometerbeobachtungen reichen in den Vereinigten Staaten kaum 78 Jahre hinauf. In den Beobachtungen von Philadelphia sieht man von 1771 bis 1824 die mittlere Jahreswärme kaum um 1,2° Réaum. steigen: was der Erweiterung der Stadt, ihrer großen Bevölkerung und zahlreichen Dampfmaschinen zugeschrieben wird. Vielleicht ist die beobachtete jährliche Zunahme daher nur zufällig; denn in derselben Periode finde ich eine Zunahme mittlerer Winterkälte von 0,9°. Außer dem Winter waren alle anderen Jahreszeiten etwas wärmer geworden. Dreiunddreißigjährige Beobachtungen von Salem in Massachusetts zeigen gar keine Veränderungen, sie oscillieren kaum einen Fahrenheitischen Grad um das Mittel aller Jahre; und die Winter von Salem sind, statt wegen der vorgegebenen Wälderausrottung milder zu werden in 33 Jahren 1,8° Réaum. (Forry p. 97, 101 und 107) kälter geworden.

Wie die Ostküste der Vereinigten Staaten unter gleichen Breiten in Hinsicht auf die mittlere Jahrestemperatur der sibirischen und chinesischen Ostküste des alten Kontinents ähnlich ist, so hat man auch mit Recht die Westküsten von Europa und Amerika miteinander verglichen. Ich will nur einige Beispiele von der westlichen Region des Stillen Meeres herausheben, von denen wir zwei der Reise des Admiral Lütke um die Welt verdanken: Sitka (Neu-Archangelsk) im russischen Amerika und das

Fort George, unter einer geographischen Breite mit Gotenburg und Genf. Iluluk und Danzig liegen ungefähr auf demselben Parallel; und obgleich die mittlere Temperatur von Iluluk wegen des Inselklimas und der kalten Meeresströmung geringer als in Danzig ist, so ist der amerikanische Winter doch milder als der Winter an der Ostsee.

Sitka	Br. 57° 3′	L. 137° 38′	5,6°	$\frac{0{,}6^0}{10{,}2^0}$
Gotenburg	Br. 57° 41′	L. 9° 37′	6,4°	$\frac{-0{,}2^0}{13{,}5^0}$
Fort George	Br. 46° 18′	L. 125° 20′	8,1°	$\frac{-2{,}6^0}{12{,}4^0}$
Genf	Br. 46° 12′	Höhe 203° T.	7,9°	$\frac{0{,}7^0}{14{,}0^0}$
Cherson	Br. 46° 38′	L. 30° 17′	9,4°	$\frac{-3{,}1^0}{17{,}3^0}$

Am Oregon oder Columbiafluß sieht man fast nie Schnee. Der Fluß belegt sich nur wenige Tage mit Eis. Die niedrigste Temperatur, welche Herr Ball dort im Winter 1833 einmal beobachtete, war $6^1/_2$° Réaum. unter dem Gefrierpunkt (Message from the President of the United States to the Congress 1844 p. 160 und Forry Clim of the U. St. p. 49, 67 und 73). Ein flüchtiger Blick, den man auf obige Sommer- und Wintertemperaturen wirft, zeigt, wie auf der Westküste oder ihr nahe ein wahres Inselklima herrscht. Während die Winterkälte geringer als im westlichen Teile des alten Kontinents ist, sind die Sommer weit kühler. Der Kontrast wird am auffallendsten, wenn man die Mündung des Oregon mit den Forts Snelling, Howard und Council Bluffs im Innern des Missisippi- und Missouribeckens (Br. 44°—46°) vergleicht, wo man, mit Buffon zu reden, ein excessives Klima, ein echt kontinentales findet: Winterkälten in einzelnen Tagen von —28,4° und —30,6° Réaum. (—32° und 37° Fahr.), auf welche eine Sommerhitze folgt, die sich bis 16,8° und 17,5° Mitteltemperatur erhebt.

19 (S. 28.) **Als sei Amerika später aus der chaotischen Wasserbedeckung hervorgetreten.**

Ein scharfsinniger Naturforscher, Benjamin Smith Barton, sagte schon längst sehr wahr (Fragments of the Nat. Hist.

of Pennsylvania P. I. p. 4): „I cannot but deem it a puerile supposition, unsupported by the evidence of nature, that a great part of America has probably later emerged from the bosom of the ocean than the other Continents.“ Derselbe Gegenstand ist von mir in einem Aufsatze über die Urvölker von Amerika berührt worden (Neue Berlinische Monatsschrift Bd. XV. 1806 S. 190). „Nur zu oft haben allgemein und mit Recht belobte Schriftsteller wiederholt: daß Amerika, in jedem Sinne des Worts, ein neuer Kontinent sei. Jene Üppigkeit der Vegetation, jene ungeheure Wassermenge der Ströme, jene Unruhe mächtiger Vulkane verkündigen (sagen sie), daß die stets erbebende, noch nicht ganz abgetrocknete Erde dort dem chaotischen Primordialzustande näher als im alten Kontinent ist. Solche Ideen haben mir, schon lange vor dem Antritt meiner Reise, ebenso unphilosophisch als den allgemein anerkannten physischen Gesetzen widerstreitend geschienen. Phantasiebilder von Jugend und Unruhe, von zunehmender Dürre und Trägheit der alternden Erde können nur bei denen entstehen, die spielend nach Kontrasten zwischen den beiden Hemisphären haschen, und sich nicht bemühen die Konstruktion des Erdkörpers mit einem allgemeinen Blick zu umfassen. Soll man das südliche Italien für neuer als das nördliche halten, weil jenes durch Erdbeben und vulkanische Eruptionen fast fortdauernd beunruhigt wird? Was sind überdies unsere heutigen Vulkane und Erdbeben für kleinliche Phänomene in Vergleich mit den Naturrevolutionen, welche der Geognost in dem chaotischen Zustande der Erde, bei der Hebung, der Erstarrung und der Zerklüftung der Gebirgsmassen voraussetzen muß? Verschiedenheit der Ursachen, muß in den entfernten Klimaten auch verschiedenartige Wirkungen der Naturkräfte veranlassen. In dem Neuen Kontinent haben sich die Vulkane“ (ich zähle deren jetzt noch über 28) „vielleicht darum länger brennend erhalten, weil die hohen Gebirgsrücken, auf denen sie auf langen Spalten reihenweise ausgebrochen sind, dem Meere näher liegen, und weil diese Nähe, auf eine noch nicht genug aufgeklärte Weise, wenige Ausnahmen abgerechnet, die Energie des unterirdischen Feuers zu modifizieren scheint. Dazu wirken Erdbeben und feuerspeiende Berge periodisch. Jetzt (so schrieb ich vor 42 Jahren!) herrscht physische Unruhe und politische Stille in dem Neuen Kontinent, während in dem alten

der verheerende Zwist der Völker den Genuß der Ruhe in der Natur stört. Vielleicht kommen Zeiten, wo in diesem sonderbaren Kontrast zwischen physischen und moralischen Kräften ein Weltteil des andern Rolle übernimmt. Die Vulkane ruhen Jahrhunderte, ehe sie von neuem toben; und die Idee, daß in dem ältern Lande ein gewisser Friede in der Natur herrschen müsse, ist auf einem bloßen Spiele unserer Einbildungskraft gegründet. Es ist kein Grund vorhanden anzunehmen, daß eine ganze Seite unseres Planeten älter oder neuer als die andere sei. Allerdings sind Inseln von Vulkanen herausgeschoben und durch Korallentiere allmählich erhöht worden, wie die Azoren und viele flache Inseln der Südsee. Diese sind allerdings neuer als viele plutonische Gebilde der europäischen Centralkette. Ein kleiner Erdstrich, der, wie Böhmen, Kaschmir und viele Mondthäler, mit ringförmigen Gebirgen umgeben ist, kann durch partielle Überschwemmungen lange seeartig bedeckt sein; und nach Abfluß dieser Binnenwasser dürfte man den Boden, in dem die Pflanzen sich allmählich anzusiedeln beginnen, bildlich neueren Ursprungs nennen. Inseln sind durch Hebung zu Kontinentalmassen verbunden worden, andere Teile sind durch Senkung des oscillierenden Bodens verschwunden; aber allgemeine Wasserbedeckungen kann man sich aus hydrostatischen Gesetzen nur in allen Weltteilen, in allen Klimaten als gleichzeitig existierend vorstellen. Das Meer kann die unermeßlichen Ebenen am Orinoco und Amazonenstrome nicht dauernd überschwemmen, ohne zugleich unsere baltischen Länder zu verwüsten. Auch zeigt die Folge und Identität der Flötzschichten, wie die organischen Tier- und Pflanzenreste der Vorwelt, welche sie einschließen, daß manche große Niederschläge auf dem ganzen Erdboden fast gleichzeitig erfolgt sind." (Vergl. für die Pflanzenreste der Steinkohlenformation im Norden von Amerika und Europa Adolph Brongniart Prodrome d'une Hist. des Végétaux fossiles p. 179 und Charles Lyells Travels in North America Vol. II. p. 20.)

20 (S. 28.) **Die südliche Halbkugel ist kühler und feuchter als die nördliche.**

Chili, Buenos Aires, der südliche Teil von Brasilien und Peru haben wegen Schmalheit des gegen Süden sich verengenden Kontinents ein wahres Inselklima, kühle Sommer und

milde Winter. Dieser Vorzug der südlichen Halbkugel äußert sich bis 48° und 50° südlicher Breite; aber tiefer gegen den beeisten Südpol hinab wird Südamerika nach und nach eine unwirtbare Einöde. Die Ungleichheit der Breitengrade, in denen die Länderspitzen von Australien samt der Insel Van Diemen, von Afrika und Amerika gegen Süden enden, giebt jedem dieser Kontinente einen eigentümlichen Charakter. Die Magellanische Straße liegt zwischen dem 53. und 54. Grade der Breite; und doch sinkt das Thermometer daselbst im Dezember und Januar, wo die Sonne 18 Stunden lang scheint, auf 4° Réaumur herab. Es schneit fast täglich in der Ebene; und die höchste Luftwärme, welche Churruca 1788 im Dezember, also im dortigen Sommer, beobachtete, war nicht über 9°. Das Cabo Pilar, dessen turmähnlicher Felsen nur 218 Toisen hoch ist und welches gleichsam die südliche Spitze der Andeskette bildet, liegt fast unter einerlei geographischer Breite mit Berlin. Relacion del Viage al estrecho de Magallanes (apendice 1793) p. 76.

Während in der nördlichen Hemisphäre alle Kontinente in ihrer Verlängerung gegen den Pol hin eine mittlere Grenze zeigen, die ziemlich regelmäßig mit dem Parallel von 70° zusammenfällt, bleiben die Südspitzen von Amerika in dem durch Meeresarme viel durchschnittenen Feuerlande, von Australien und Afrika 34°, 46½° und 56° vom Südpole entfernt. Die Temperatur der so ungleich großen Meeresflächen, welche die südlichen Länderspitzen von dem beeisten Pole trennen, trägt zur Modifikation der Klimate wesentlich bei. Das Areal der Oberfläche des festen Landes auf den beiden durch den Äquator getrennten Halbkugeln steht im Verhältnis wie 3 zu 1. Aber dieser Mangel von Kontinentalmasse in der südlichen Hemisphäre bezieht sich mehr auf die gemäßigten Zonen als auf die heißen. Jene verhalten sich zu der nördlichen und südlichen Hemisphäre wie 13 zu 1, diese wie 5 zu 4. Eine so große Ungleichheit in der Verteilung des Festen übt einen merklichen Einfluß auf die Stärke des aufsteigenden Luftstroms aus, der sich nach dem Südpol wendet, wie auf die Temperatur der südlichen Halbkugel überhaupt. Die edelsten Pflanzenformen der Tropen, z. B. die baumartigen Farnkräuter, gehen südlich vom Äquator bis zu den Parallelen von 46° bis 53°, während sie nördlich vom Äquator nicht über den Wendekreis des Krebses hinausreichen

(Robert Brown, Appendix to Flinders Voyage p. 575 und 584; Humboldt, de distributione geographica Plantarum p. 81—85). Die baumartigen Farn (tree-ferns) gedeihen trefflich bei Hobarttown auf der Insel Van Diemens Land (Br. 42° 53′) bei der mittleren Jahreswärme von 9°: d. i. bei einer isothermen Breite, die um 1,6° geringer ist als die von Toulon. Rom ist fast einen Breitengrad entfernter vom Äquator als Hobarttown; und Rom hat eine Jahrestemperatur von 12,3°, einen Winter von 6,5°, einen Sommer von 24°: während in Hobarttown die drei letztgenannten Mittel 8,9°, 4,5° und 13,8° sind. In Dusky Bay auf Neuseeland gedeihen baumartige Farn bei Br. 46° 8′, in Lord Aucklands und Campells Inseln bis 53° (Jos. Hooker, Flora antarct. 1844 p. 107).

Kapitän King fand den Erdboden auf dem Archipel des Feuerlandes, wo die mittlere Wintertemperatur in gleicher Breite mit Dublin 0,4°, die mittlere Sommertemperatur nur 8° ist, mit schönen Pflanzen bedeckt (vegetation thriving most luxuriantly in large woody stemmed trees of Fuchsia and Veronica): während daß diese vegetative Kraft, die besonders an der Westküste von Amerika in 38° und 40° südlicher Breite von Charles Darwin so malerisch beschrieben ist, südlich vom Kap Horn auf den Felsen der südlichen Orcaden, Shetlandinseln und des Sandwicharchipels plötzlich verschwindet. Diese nur ärmlich mit Gras, Moos und Lichenen bedeckten Inseln, Terres de Désolation, wie die französischen Seefahrer sie nennen, liegen noch weit nördlich vom antarctischen Polarkreise, während in der nördlichen Hemisphäre in 70° Breite, im äußersten Scandinavien, Fichten sich bis 60 Fuß Höhe erheben. (Vergl. Darwin im Journal of researches 1845 p. 244 mit King in Vol. I. des Narr. of the Voyages of the Adventure and Beagle p. 577). Wenn man das Feuerland und Port Famine in der Magellanischen Straße (Br. 53° 38′) mit dem um einen Grad dem Äquator näheren Berlin vergleicht, so findet man für Berlin 6,8 $\frac{-0,5}{13,9}$ für Port Famine 4,7 $\frac{1,2}{8,0}$. Ich stelle am Ende dieser Anmerkung noch die wenigen sicheren Temperaturangaben zusammen, welche wir gegenwärtig für die gemäßigte Länderzone der südlichen Hemisphäre besitzen und welche mit den nördlichen Temperaturen, bei so ungleicher Verteilung der

Sommerhitze und Winterkälte, zu vergleichen sind. Die von mir befolgte bequeme Bezeichnungsmethode, in welcher die vor dem Bruch stehende Zahl die mittlere Jahrestemperatur, der Zähler des Bruchs die Winter und der Nenner die Sommertemperatur ausdrücken, ist schon oben (S. 111) erklärt worden.

Orte.	Südliche Breite.	Mittlere Jahres-, Winter- und Sommer-Temperatur in Réaumur-Graden.
Sydney und Paramatta (Neuholland)	33° 50′	14,5 $\frac{10,0}{20,2}$
Kapstadt (Afrika)	33° 55′	15,0 $\frac{11,8}{18,3}$
Buenos Ayres	34° 17′	13,5 $\frac{9,1}{18,2}$
Montevideo	34° 54′	15,5 $\frac{11,3}{20,2}$
Hobarttown (Van Diemen)	42° 45′	9,1 $\frac{4,5}{13,8}$?
Port Famine (Magelhaensstraße)	53° 38′	4,7 $\frac{1,2}{8,0}$

21 (S. 28.) **Ein zusammenhängendes Sandmeer.**

So wie die gesellschaftlich lebenden Ericeen, welche das Heideland bilden, von dem Ausfluß der Schelde bis an die Elbe, von der Spitze von Jütland bis an den Harz als ein zusammenhängender Pflanzenzug zu betrachten sind, so kann man auch die Sandmeere durch Afrika und Asien, von dem Cabo Blanco bis jenseits des Indus, in einer Strecke von 1400 geographischen Meilen verfolgen. Herodots sandige Region, welche die Araber die Wüste Zahara nennen, durchsetzt, von Oasen unterbrochen, ganz Afrika wie ein ausgetrockneter Meeresarm. Das Nilthal ist die östliche Grenze der libyschen Wüste. Jenseits des Isthmus von Suez, jenseits der Porphyr-, Syenit- und Grünsteinklippen des Sinai fängt das wüste Bergplateau Nedschd an, welches das

ganze Innere der arabischen Halbinsel ausfüllt und von den fruchtbaren, glücklicheren Küstenländern Hedschaz und Hadhramaut gegen Westen und Süden begrenzt wird. Der Euphrat schließt gegen Osten die arabische und syrische Wüste. Ungeheure Sandmeere, bejaban, durchschneiden ganz Persien vom kaspischen bis zum indischen Meere hin. Dahin gehören die kochsalz- und kali-reichen Wüsten von Kerman, Seistan, Beludschistan und Mekran. Die letzte ist von der Wüste Multan durch den Indus getrennt.

22 (S. 28.) **Der westliche Teil des Atlas.**

Die Frage über die Lage des Atlas der Alten ist in neueren Zeiten häufig in Anregung gebracht worden. Man vermengt in dieser Untersuchung die ältesten phönizischen Volkssagen mit dem, was in späteren Zeiten Griechen und Römer vom Atlas fabelten. Ein Mann, der tiefe Sprachkenntnisse mit den gründlichsten astronomischen und mathematischen Kenntnissen verband, Professor Ideler, der Vater, hat zuerst diese Vermengung der Begriffe in ein klares Licht gesetzt. Es sei mir erlaubt hier einzuschalten, was dieser scharfsinnige Gelehrte mir über diesen wichtigen Gegenstand mitgeteilt hatte.

„Die Phönizier wagten sich in einem sehr frühen Weltalter über die Straße von Gibraltar hinaus. Sie bauten Gades und Tartessus an der spanischen, und Lixus nebst mehreren anderen Städten an der mauretanischen Küste des atlantischen Meers. Sie schifften an diesen Küsten hin: nördlich zu den kassiterischen Inseln, von wo sie Zinn, und zu den preußischen Küsten, von wo sie Bernstein holten; südwärts über Madera hinaus bis zu den kapverdischen Inseln. Sie besuchten unter andern den Archipel der kanarischen Inseln. Hier fiel ihnen der Pic von Teneriffa auf, dessen schon an sich sehr bedeutende Höhe noch um so größer erscheint, da er sich unmittelbar aus dem Meere erhebt. Durch die Kolonien, die sie nach Griechenland, besonders unter Cadmus nach Böotien, sandten, gelangte die Notiz von diesem, bis über die Region der Wolken hoch emporsteigenden Berge und von den glücklichen, mit Früchten aller Art, besonders den goldenen Orangen, geschmückten Inseln, auf welchen der Berg sich befindet, nach Griechenland. Hier pflanzte sich die Tradition durch die Gesänge der Barden fort und gelangte so zu Homer. Dieser spricht von einem Atlas, welcher alle Tiefen des Meeres kennt,

und die großen Säulen trägt, die Himmel und Erde voneinander trennen (Od. I., 52); er spricht von den elysäischen Gefilden, die er als ein reizendes Land im Westen schildert (Jl. IV. 561). Hesiodus drückt sich über den Atlas auf eine ähnliche Weise aus, und macht ihn zum Nachbar der hesperidischen Nymphen (Theog. V. 517). Die elysäischen Gefilde, welche er an die westliche Grenze der Erde versetzt, nennt er die Inseln der Glückseligen (Op. et dies v. 167). Die späteren Dichter haben diese Mythen vom Atlas, von den Hesperiden, ihren goldenen Äpfeln, und von den Inseln der Glückseligen, welche den besseren Menschen zum Wohnsitz nach ihrem Tode angewiesen wurden, weiter ausgeschmückt und die Expeditionen des tyrischen Handelsgottes Melicertes, bei den Griechen Herkules, damit in Verbindung gebracht.

„Die Griechen fingen sehr spät an mit den Phöniciern und Karthagern in der Schiffahrt zu rivalisieren. Sie besuchten zwar die Küsten des atlantischen Meeres, scheinen aber nie sehr tief in dasselbe vorgedrungen zu sein. Ob sie die kanarischen Inseln und den Pic gesehen haben, ist mir zweifelhaft. Sie glaubten den Atlas, welchen ihnen ihre Dichter und Volkssagen als einen sehr hohen, an der westlichen Grenze der Erde liegenden Berg schilderten, an der Westküste Afrikas suchen zu müssen. Dorthin versetzten ihn dann auch ihre späteren Geographen: Strabo, Ptolemäus und andere. Da sich indessen kein einzelner ausgezeichnet hoher Berg im nordwestlichen Afrika findet, so war man über die eigentliche Lage des Atlas in Verlegenheit: und suchte ihn bald an der Küste, bald im Innern des Landes, bald in der Nähe des mittelländischen Meeres, bald tiefer gegen Süden hinab. Es wurde nun (in dem ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung, wo die Waffen der Römer in das Innere von Mauretanien und Numidien vordrangen) gewöhnlich, die Bergkette, welche von Westen gegen Osten fast parallel mit der Küste des mittelländischen Meeres durch Afrika hinstreicht, Atlas zu nennen. Plinius und Solin fühlten aber sehr wohl, daß die Beschreibungen, welche die griechischen und römischen Dichter vom Atlas machen, nicht auf jenen Gebirgsrücken passen; sie glaubten daher den Atlas, von dem sie eine pittoreske Schilderung nach Anleitung der Dichtersagen machen, in die Terra inkognita des mittleren Afrikas versetzen zu müssen. — Der Atlas des Homer und Hesiod

kann demnach kein anderer Berg als der Pic von Teneriffa sein, so wie der Atlas der griechischen und römischen Geographen im nördlichen Afrika zu suchen ist."

Ich will zu dieser belehrenden Erläuterung des Professor Ideler nur folgende Bemerkung hinzufügen. Nach Plinius und Solin steigt der Atlas aus der Sandebene hervor (e medio arenarum); Elefanten (die Teneriffa gewiß nie kannte) weiden an seinem Abhange. Was wir jetzt Atlas nennen, ist ein langer Rücken. Wie kamen die Römer dazu, in diesem Bergrücken Herodots einen isolierten Kegelberg zu erkennen? Sollte die Ursache davon nicht in der optischen Täuschung liegen, nach der jede Bergkette, seitwärts, in der verlängerten Fläche der Richtung, gesehen, als ein schmaler Kegel erscheint? Oft habe ich so auf dem Meere lange Rücken für isolierte Berge angesehen. Nach Höst ist der Atlas bei Marokko mit ewigem Schnee bedeckt. Seine Höhe muß demnach wohl dort über 1800 Toisen betragen. Merkwürdig ist auch, daß die Barbaren, die alten Mauretanier, nach Plinius, den Atlas Dyris nannten. Noch jetzt heißt die Atlaskette bei den Arabern Daran: ein Wort, das fast dieselben Mitlauter als Dyris hat. Hornius (de originibus Americanorum p. 195) glaubt dagegen Dyris in dem Guanschen-Namen des Pic von Teneriffa Aya-dyrm zu erkennen. Über den Zusammenhang rein mythischer Ideen und geographischer Sagen, über die Art, wie der Titane Atlas zu dem Bilde eines himmeltragenden Berges jenseits der Herkulessäulen Anlaß gab, s. Letronne, Essai sur les idées cosmographiques qui se rattachent au nom d'Atlas, in Férussacs Bulletin universel des sciences mars 1831 p. 10.

Wenn wir nach unserer jetzigen, freilich sehr eingeschränkten, geologischen Kenntnis des gebirgigen Teils von Nordafrika daselbst keine Spuren von vulkanischen Ausbrüchen in historischen Zeiten kennen, so ist es um so auffallender, bei den Alten so manche Andeutungen von dem Glauben an dergleichen Erscheinungen im westlichen Atlas und an der nahen Westküste des Kontinents zu finden. Die Feuerströme, deren so oft das Schiffsjournal des Hanno erwähnt, könnten allerdings brennende Grasstrecken oder Signalfeuer sein, welche wilde Küstenbewohner bei drohender Gefahr, bei dem ersten Anblick feindlicher Fahrzeuge sich gaben. Der hohe, durch Flammen erleuchtete Gipfel

des Götterwagens (θεῶν ὄχημα) könnte eine dunkle Erinnerung an den Pic von Teneriffa sein; aber weiterhin beschreibt Hanno eine sonderbare Gestaltung des Bodens. Er findet im Golfe am Westhorn eine große Insel; in dieser einen Salzsee, in welchem wiederum eine kleinere Insel liegt. Südlich von der Bucht der Gorillenaffen wiederholt sich dieselbe Konfiguration. Sind das Korallenwerke, Laguneninseln (Atolls), oder vulkanische Kraterseen (cratères-lacs), in deren Mitte ein Kegel sich erhoben hat? Der Tritonsee lag nicht in der Nähe der kleinen Syrte, sondern an der oceanischen Westküste (Asie centrale T. I. p. 179). Der See verschwand durch Erdbeben, welche von großen Feuerausbrüchen begleitet waren. Diodor (lib. III, 53, 55) sagt ausdrücklich: πυρὸς ἐκφυτήματα μεγάλα. Die wunderbarste Gestaltung aber schreibt dem hohlen Atlas eine bisher wenig beachtete Stelle in einer der philosophischen Dialexen des Maximus Tyrius zu. Dieser platonische Philosoph lebte unter Commodus in Rom. Sein Atlas liegt „auf dem Kontinent, da, wo die westlichen Libyer eine vorspringende Halbinsel bewohnen.“ Der Berg enthält gegen das Meer hin einen halbzirkelförmigen tiefen Abgrund. Die Felsränder sind so steil, daß man nicht hinabsteigen kann. Der Abgrund ist mit Wald erfüllt; „man blickt auf die Gipfel der Bäume und die Früchte, die sie tragen, als sähe man in einen Brunnen“ (Maximus Tyrius VIII, 7, ed. Markland). Die Beschreibung ist so individuell malerisch, daß sie wohl die Erinnerung einer wirklichen Ansicht darbietet.

23 (S. 29.) **Das Mondgebirge, Djebel al-Komr.**

Das Mondgebirge des Ptolemäus (lib IV, cap. 9), σελήνης ὄρος, bildet auf unseren älteren Karten einen ungeheueren, ununterbrochenen Bergparallel, der ganz Afrika von Osten gegen Westen durchschneidet. Die Existenz der Berge scheint gewiß, aber ihre Ausdehnung, ihr Abstand vom Äquator, ihre mittlere Richtung sind problematisch. Ich habe bereits an einem anderen Orte angedeutet (Kosmos Bd. II. S. 225 und 440), wie eine genauere Bekanntschaft mit den indischen Idiomen und dem Altpersischen (dem Zend) uns belehre, daß ein Teil der geographischen Nomenklatur des Ptolemäus ein geschichtliches Denkmal von den Handelsverbindungen zwischen dem Occident und den fernsten Regionen von Südasien und Ostafrika sei. Dieselbe

Ideenrichtung spricht sich aus in einer ganz neuerlich angeregten Untersuchung. Man fragt, ob der große Geograph und Astronom von Pelusium in der Benennung **Mondgebirge**, wie in der **Gersteninsel** (Jabadiu, Java), bloß die griechische Übersetzung eines einheimischen Bergnamens habe liefern wollen; ob, wie am wahrscheinlichsten, El-Istachri, Edrisi, Ibn-al-Wardi und andere frühe arabische Geographen die Ptolemäische Nomenklatur nur in ihre Sprache übertragen; oder ob Ähnlichkeit des Wortklanges und der Schreibart sie verführt habe. In den Noten zu der Übersetzung von Abd-Allatifs berühmter Beschreibung von Ägypten sagt mein großer Lehrer, Silvestre de Sacy (éd. de 1810 p. 7 und 353), ausdrücklich: „On traduit ordinairement le nom de ces montagnes que Léon Africain regarde comme les sources du Nil, par „montagnes de la lune“, et j'ai suivi cet usage. Je ne sais si les Arabes ont pris originairement cette dénomination de Ptolémée. Ont peut croire qu'ils entendent effectivement aujourd'hui le mot قمر dans le sens de la *lune* en le prononçant **kamar**: je ne crois pas cependant que ç'ait été l'opinion des anciens écrivains Arabes qui prononcent, comme le prouve Makrizi, **komr**. Aboulféda rejette positivement l'opinion de ceux qui prononcent **kamar** et qui dérivent ce nom de celui de la lune. Comme le mot **komr**, considéré comme pluriel de أقمر, signifie un objet d'une *couleur verdâtre* ou d'un blanc sale, suivant l'auteur du **Kamous**, il paroît que quelques écrivains ont cru que cette montagne tiroit son nom de sa couleur.“

Der gelehrte **Reinaud**, in seiner soeben erschienenen vortrefflichen Übersetzung des Abulfeda (T. II. P. 1. pag. 81—82), hält für wahrscheinlich, daß die Ptolemäische Deutung des Namens durch **Mondberge** (*ὄρη σεληνατα*) die ursprünglich von den Arabern angenommene gewesen sei. Er bemerkt, daß im **Moschtarek** des **Yakut** und im **Ibn-Said** das Gebirge sich **al-Komr** geschrieben finde, und daß ebenso **Yakut** den Namen der Insel der Zendj (Zanguebar) schreibe. Der abyssinische Reisende **Beke** in seiner gelehrten kritischen Abhandlung über den Nil und seine Zuflüsse (Journal of the Royal Geo-

graphical Society of London Vol. XVII. 1847 p. 74—76) sucht zu beweisen, das Ptolemäus sein *σελήνης ὄρος*, durch Nachrichten belehrt, die er dem ausgebreiteten Handelsverkehr verdankte, bloß einer einheimischen Benennung nachgebildet habe. „Ptolemäus wußte," sagt er, „daß der Nil in dem Gebirgslande Moezi entspringe; und in den Sprachen, welche sich über einen großen Teil von Südafrika erstrecken (z. B. in den Idiomen von Congo, Monjou und Mozambique), bedeutet das Wort moezi den Mond. Ein großes südwestliches Land wurde Mono-Muezi oder Mani-Moezi, d. h. das Land des Königs von Moezi (des Königs des Mondlandes), genannt; denn in derselben Sprachfamilie, in welcher moezi oder muezi den Mond bezeichnet, heißt mono oder mani ein König. Schon Alvarez in dem Viaggio nella Ethiopia (Ramusio, Vol. I. p. 249) spricht vom regno di Manicongo, dem Reiche des Königs von Congo." Bekes Widersacher, Herr Ayrton, sucht den Ursprung des weißen Nils (Bahr el-Abiad) nicht wie Arnaud, Werne und Beke nahe am Äquator oder gar südlich von demselben (in 29° 0′ Pariser Länge), sondern weit nordöstlich mit Antoine d'Abbadie im Godjeb und Gibbe von Eneara (Iniara), also im Hochgebirge von Habesch in 7° 20′ nördl. Breite und 33° 0′ Pariser Länge. Er vermutet, daß die Araber den einheimischen Namen Gamaro, der dem abyssinischen Quellgebirge des Godjeb (oder weißen Nils?) in Südwesten von Gaka zukommt, aus Tonähnlichkeit auf ein Mondgebirge (Djebel al-Kamar) gedeutet haben: so daß Ptolemäus selbst, vertraut mit dem Verkehr zwischen Abyssinien und dem indischen Meere, die semitische Deutung von in alter Vorzeit angesiedelten arabischen Einwanderern könnte angenommen haben. (Vergl. Ayrton im Journal of the Royal Geogr. Soc. Vol. XVIII. 1848 p. 53, 55 und 59—63 mit mit Ferd. Wernes lehrreicher Exped. zur Entd. der Nilquellen 1848 S. 534—536.)

Das in England von neuem so lebhaft angeregte Interesse für die Entdeckung der südlichsten Nilquellen hat den oben genannten abyssinischen Reisenden Charles Beke vor kaum zwei Monaten veranlaßt, in der zu Swansea gehaltenen Versammlung der British Association for the advancement of Science umständlicher seine Ideen über den Zusammenhang

des Mondgebirges mit dem von Habesch zu entwickeln. „Die abyssinische Hochebene, meist 8000 Fuß hoch, verlängert sich“ nach ihm „gegen Süden bis 9° und 10° nördl. Breite. Der östliche Abfall des Hochlandes erscheint den Küstenbewohnern wie eine Bergkette. Das Plateau erniedrigt sich beträchtlich an seinem südlichen Ende und geht in die Mondberge über, die nicht von Osten gegen Westen, sondern der Küste parallel (von 10° N. bis 5° S.) streichen, nämlich von NNO in SSW. Die Quellen des weißen Nils liegen im Lande Mono-Moezi wahrscheinlich unter $2^1/_2$° südlicher Breite, da wo am östlichen Abfall der Mondberge der Fluß Sabaki bei Mehlindeh (nördlich von Mombaza) in den indischen Ocean fällt. An dem Littoral in Mombaza waren noch im vorigen Herbst (1847) die beiden abyssinischen Missonare Rebmann und Dr. Krapf. Sie haben in der Nähe bei dem Wakambastamme eine Missionsstation gestiftet, die Rabbay Empie genannt wird und von der man sich viel Nutzen auch für geographische Entdeckungen verspricht. Familien des Wakambastammes dringen gegen Westen fünf- bis sechshundert englische Meilen weit in das Innere des Landes, bis zum oberen Lauf des Flusses Lusidji, bis zu dem großen See Nyassi oder Zambeze (Br. 5° Süd?) und bis zu den nahen Quellen des Nils. Die Unternehmung nach diesen Quellen, zu welcher (nach Bekes Rat) sich Herr Friedrich Bialloblotzky aus Hannover rüstet, soll von Mombaza aus beginnen. Der von Westen kommende Nil, dessen die Alten erwähnen, ist wahrscheinlich der Bar el-Ghazal oder Keilah, welcher unter 9° nördlicher Breite, oberhalb der Mündung des Godjeb oder Sobat, von Westen her in den Nil fällt.“

Rußeggers wissenschaftliche Expedition, durch Mehemed Alis Begierde nach den Goldwäschen von Fazokl am blauen (grünen) Nil, Bahr el-Azrek, veranlaßt (1837 und 1838), hatte die Existenz eines Mondgebirges sehr zweifelhaft gemacht. Der blaue Nil, der Astapus des Ptolemäus, aus dem See Coloe (jetzt See Tzana) entspringend, entwindet sich dem kolossalen abyssinischen Gebirge; aber gen Südwest erscheint eine weitgedehnte Niederung. Erst die drei Entdeckungsreisen, welche die ägyptische Regierung von Chartum aus, am Zusammenfluß des blauen und weißen Nils, abgehen ließ (unter der Anführung von Selim Bimbaschi im Nov. 1839; dann im Herbst 1840,

in Begleitung der französischen Ingenieure Arnaud, Sabatier und Thibaut; endlich im August 1841), entschleierten das Hochgebirge, welches, zwischen den Parallelen von 6°—4° und wahrscheinlich noch südlicher, erst von West in Ost, später von Nordwest gen Südost sich dem linken Ufer des Bahr el-Abiad nähert. Die zweite Expedition von Mehemed Ali sah nach Wernes Bericht die Bergkette zum erstenmale in Br. 11⅓°, wo Gebel Abul und Kutak bis 3400 Fuß ansteigen. Das Hochland setzte fort, und nahete sich mehr dem Flusse weiter nach Süden, von 4¾° Breite bis zum Parallel der Insel Tschenker in 4° 4′, dem Endpunkte der Expedition von Selim Capitan und Feizulla Effendi. Der seichte Fluß drängt sich durch die Felsen, und die einzelnen Berge im Lande Bari erheben sich wieder bis 3000 Fuß Höhe. Das ist wahrscheinlich ein Teil des Mondgebirges der neuesten Karten: freilich nicht ein Gebirge mit ewigem Schnee bedeckt, wie Ptolemäus (lib. IV. cap. 9) will. Die ewige Schneegrenze würde in diesen Breiten gewiß erst in 14500 Fuß über dem Meere beginnen. Vielleicht hat Ptolemäus die Kenntnis, welche er von dem, Oberägypten und dem roten Meere näheren Hochgebirge in Habesch haben konnte, auf jenes Quellenland des weißen Nils übertragen. In Godjam, Kaffa, Miecha und Samien erheben sich nach genauen Messungen (nicht nach denen von Bruce, der Chartum statt zu 1430 zu 4730 Fuß Höhe angiebt!) die abyssinischen Gebirge bis 10000 und 14000 Fuß. Rüppell, einer der genauesten Beobachter unserer Zeit, findet in 13° 10′ Breite den Abba Jarat nur 66 Fuß niedriger als den Montblanc (vergl. Rüppell, Reise in Abyssinien Bd. I. S. 414, Bd. II. S. 443.) Eine Hochebene, die sich an den Buahat anlegt und die 13080 Fuß über dem roten Meere erhaben ist, fand Rüppell kaum mit etwas frischgefallenem Schnee bedeckt (Humboldt, Asie centrale T. III. pag. 272). Auch die berühmte Inschrift von Adulis, welche nach Niebuhr etwas jünger als Juba und Augustus ist, spricht von abyssinischem Schnee, „der bis an die Knie reicht“: — im Altertume, wie ich glaube, die älteste Angabe des Schnees zwischen den Wendekreisen (a. a. O. T. III. pag. 235), da der Paropanisus noch um zwölf Breitengrade von der Tropengrenze entfernt liegt.

Zimmermanns Karte der oberen Nilländer giebt die Scheidelinie an, welche das Becken des großen Flusses bestimmt und in

Südosten dasselbe von den Flußgebieten trennt, die dem indischen Meere zugehören: von dem Doara, der nördlich vom Magadoxho mündet; von dem Teb an der Bernsteinküste bei Ogda; von dem wasserreichen Goschop, welcher aus dem Zusammenfluß des Gibu und Zebi entsteht, und nicht mit dem seit 1839 durch Antoine d'Abbadie, den Missionar Krapf und Beke berühmt gewordenen Godjeb zu verwechseln ist. Ich hatte diese von Zimmermann so übersichtlich zusammengetragenen Ergebnisse der neuen Reisen von Beke, Krapf, Isenberg, Rußegger, Rüppell, Abbadie und Werne gleich bei ihrem Erscheinen 1843 in einem Schreiben an Carl Ritter mit lebhafter Freude begrüßt. „Wenn in einer langen Lebensdauer," schrieb ich diesem, „manche Unbequemlichkeit für den Alternden, einige auch für die Mitlebenden entsteht, so dient als Kompensation die geistige Freude, frühere Zustände des Wissens mit den neueren vergleichen zu können, unter unseren Augen Großes erwachsen und sich entwickeln zu sehen: da, wo lange alles geschlummert, wo man oft hyperkritisch sich bemüht hatte, das schon Erstrebte wiederum wegzuleugnen. Ein solcher wohlthuender Genuß ist Ihnen und mir von Zeit zu Zeit in unseren geographischen Studien geworden, und zwar gerade in den Teilen, über die man sich nur mit einer gewissen zaghaften Furchtsamkeit aussprechen konnte. Die innere Gestaltung und Gliederung eines Kontinents hängt in ihren Hauptzügen von einzelnen plastischen Verhältnissen ab, welche gewöhnlich die sind, die am spätesten enträtselt werden. Eine neue treffliche Arbeit unseres Freundes Carl Zimmermann über das obere Nilland und das östliche Mittelafrika hat diese Betrachtungen recht lebhaft in mir erneuert. Es zeigt die neue Karte auf das anschaulichste durch besondere Schattierung, was noch unbekannt, was durch Kühnheit und Ausdauer der Reisenden aller Nationen, unter denen die vaterländischen glücklicherweise eine wichtige Rolle spielen, bereits aufgeschlossen worden ist. Man darf es ein fruchtbringendes Unternehmen nennen, daß zu gewissen Epochen von Männern, die mit dem vorhandenen viel zerstreuten Material gründlich bekannt sind, die nicht bloß zeichnen und kompilieren, sondern vergleichen, auswählen, und Reiserouten, wo es möglich ist, durch astronomische Ortsbestimmungen in Schranken halten: der dermalige Zustand unseres Wissens graphisch dargestellt werde. Wer so reichlich gegeben, als Sie,

hat allerdings auch vor allen das Recht viel zu erwarten, weil die Zahl der Anknüpfungspunkte durch seine Kombinationen vermehrt worden ist. Dennoch glaube ich, daß bei der Bearbeitung Ihres großen Werkes über Afrika im Jahre 1822 Sie nicht so viele Zugaben erwarten konnten, als uns dermalen geworden sind." Freilich sind es oft nur Flußrinnen, die wir kennen in ihrer Richtung, ihren Verzweigungen, ihren vielfachen Synonymien nach Verschiedenheit der Sprachfamilien; aber Flußrinnen offenbaren die Gestaltung der Oberfläche: sie sind das belebende, zukunftschwangere, menschenverbindende Element.

Der nördliche Lauf des weißen Nils und der südöstliche Lauf des großen Goschop beweisen, daß eine Bodenanschwellung beide Flußgebiete trennt. Wie diese unmittelbar mit dem Hochlande von Habesch zusammenhängt, wie sie gegen Süden hin bis weit jenseits des Äquators fortsetzt, wissen wir freilich nur unvollkommen. Wahrscheinlich, und dies ist auch die Meinung meines Freundes Carl Ritter, steht das Lupatagebirge, welches nach des vortrefflichen Wilhelm Peters Bemerkung sich bis 26° südl. Breite erstreckt, mit jener nördlichen Erhebung der Erdoberfläche, mit dem abyssinischen Hochlande, durch das Mondgebirge in Verbindung. Lupata heißt nach dem Zeugnis des letztgenannten afrikanischen Reisenden in der Sprache von Tette, als Adjektivum gebraucht, verschlossen. Die Bergkette heißt also gleichsam das Geschlossene, Versperrte (nur durch einzelne Flüsse Durchbrochene). „Die Lupatakette der portugiesischen Schriftsteller," sagt Peters, „liegt etwa 90 Legoas vom Ausflusse des Zambeze und ist kaum zweitausend Fuß hoch. Die mauerartige Bergreihe ist meist von Norden gegen Süden gerichtet, weicht aber mehrfach bald nach O, bald nach W ab. Sie ist bisweilen von Ebenen unterbrochen. An der ganzen Küste von Zanzibar geben die in das Innere dringenden Handelsleute Kunde von diesem langen, aber nicht sehr hohen Bergrücken: welcher sich zwischen 6° und 26° südl. Breite bis zur Faktorei von Lourenzo-Marques am Rio de Espirito Santo (in der Bai da Lagoa der Engländer) erstreckt. Je weiter die Lupatakette gegen Süden vordringt, desto mehr nähert sie sich der Küste; bei Lourenzo-Marques schon bis zu 15 Legoas."

24 (S. 29.) **Folgen des großen Wirbels.**

In dem nördlichen Teil des atlantischen Oceans, zwischen Europa, Nordafrika und dem neuen Kontinente, werden die Wasser in einem wahren, in sich selbst wiederkehrenden Wirbel umhergetrieben. Unter den Wendekreisen geht bekanntlich die allgemeine Strömung, welche man ihrer Ursache wegen eine Rotationsströmung nennen könnte, wie der Passatwind von Osten gegen Westen. Sie beschleunigt die Fahrt der Schiffe, welche von den kanarischen Inseln nach Südamerika segeln. Sie macht es fast unmöglich, auf geradem Wege von Cartagena de Indias nach Cumana (stromaufwärts) zu schiffen. Diese den Passatwinden zugeschriebene westliche Strömung wird aber in dem antillischen Meere durch eine viel stärkere Wasserbewegung vermehrt, die eine sehr ferne, schon von Sir Humphry Gilbert (Hakluyt, Voyages Vol. III, p. 14) im Jahr 1560 aufgefundene und von Rennell im Jahr 1832 sicherer entwickelte Ursache hat. Zwischen Madagascar und der Ostküste von Afrika drängt sich der von Norden nach Süden gerichtete Mozambiquestrom, auf der Lagullabank und nördlich von derselben, um die Südspitze von Afrika herum; folgt mit Ungestüm der afrikanischen Westküste bis etwas jenseits des Äquators zu der Insel St. Thomas; giebt zugleich auch einem Teil der südatlantischen Wasser eine nordwestliche Richtung, läßt sie an das Vorgebirge St. Augustin anschlagen, und die Küste von Guyana begleiten bis über die Mündung des Orinoco, die Boca del Drago und das Littoral von Paria hinaus. (Rennell, Investigation of the Currents of the Atlantic Ocean 1832 p. 96 und 136.) Der neue Kontinent bildet vom Isthmus von Panama an bis gegen den nördlichen Teil von Mexiko einen Damm, welcher dieser Bewegung des Meeres entgegensteht. Daher wird die Strömung gezwungen von Veragua an eine nördliche Richtung zu nehmen, und den Krümmungen der Küste von Costa Rica, Mosquitos, Campeche und Tabasco zu folgen. Die Wasser, welche zwischen Kap Catoche von Yucatan und Kap San Antonio de Cuba in den mexikanischen Meerbusen eintreten, dringen, nachdem sie zwischen Veracruz, Tamiagua, der Mündung des Rio bravo del Norte und des Missisippi einen großen Wirbel vollbracht, nördlich durch den Kanal von Bahama in den freien Ocean zurück. Hier bilden sie, was die Seefahrer den Golfstrom nennen: einen Fluß

warmen, sich rasch fortbewegenden Wassers, der sich in diagonaler Richtung immer mehr und mehr von der Küste von Nordamerika entfernt. Schiffe, welche von Europa aus nach dieser Küste bestimmt und ihrer geographischen Länge ungewiß sind, orientieren sich, eben wegen dieser obliquen Strömungsrichtung, durch bloße Breitenbeobachtungen, sobald sie den Golfstrom erreichen. Seine Lage ist durch Franklin, Williams und Pownall zuerst genau bezeichnet worden.

Von dem 41. Grade der Breite an wendet sich der Fluß warmen Wassers, welcher, indem er an Schnelligkeit allmählich abnimmt, zugleich immer breiter und breiter wird, plötzlich gegen Osten. Er berührt fast den südlichen Saum der großen Bank von Neufundland, wo ich den Temperaturunterschied zwischen den Wassern des Golfstroms und denen auf der kälteerregenden Bank am größten gefunden. Ehe nun der warme Fluß die westlichen Azoren erreicht, teilt er sich in zwei Arme: von denen einer, wenigstens zu gewissen Jahreszeiten, sich nach Irland und Norwegen, der andere aber gegen die kanarischen Inseln und gegen die westliche Küste von Nordafrika wendet. Durch diesen atlantischen Wirbel, den ich an einem anderen Orte (in dem 1. Bande meiner Reise nach den Tropenländern) umständlicher geschildert, wird es erklärbar, wie trotz der Passatwinde, Stämme der südamerikanischen und westindischen Dicotyledonen an die Küsten der kanarischen Inseln angeschwemmt werden können. Ich habe in der Nähe der Bank von Neufundland viele Versuche über die Temperatur des Golfstroms gemacht. Er bringt mit großer Schnelligkeit die warmen Gewässer der niedrigen Breiten in nördlichere Regionen. Daher ist die Temperatur des Stroms um zwei bis drei Réaumursche Grade höher als die des angrenzenden, unbewegten Wassers, welches gleichsam das Ufer des warmen oceanischen Flusses bildet.

Der fliegende Fisch der Äquinoctialzone (Exocetus volitans) wandert, die Wärme des Wassers liebend, in dem Bette des Golfstroms weit nördlich in die gemäßigte Zone. Schwimmender Tang (Fucus natans), den der Strom hauptsächlich im mexikanischen Meerbusen aufnimmt, macht dem Schiffer das Eintreten in den Golfstrom leicht erkennbar. Die Lage der schwimmenden Tangzweige bezeichnet die Richtung der Bewegung. Der große Mast des englischen Kriegsschiffs the Tilbury, das

im siebenjährigen Seekriege an der Küste von Santo Domingo in Brand geriet, wurde durch den Golfstrom an die Küste des nördlichen Schottlands getrieben; ja Fässer mit Palmöl gefüllt, Reste der Ladung eines englischen Schiffes, das am afrikanischen Kap Lopez auf einer Klippe zertrümmert worden war, gelangten ebenfalls nach Schottland: nachdem sie also zweimal den ganzen atlantischen Ocean durchstrichen hatten, einmal von Ost nach West zwischen 2° und 12° Breite, dem Äquinoctialstrom folgend, und dann von West nach Ost zwischen Br. 45° und 55° durch Hilfe des Golfstroms. Rennell erzählt (Investigation of Currents p. 347) die Reise einer schwimmenden Flasche, welche am 20. Jan. 1819 unter Br. 38° 52′ und Länge 66° 20,′ mit Inschrift versehen, von dem englischen Schiffe Newcastle ausgeworfen war und erst am 2. Junius 1820 bei den Rosses im NW von Irland nahe der Insel Arran wiedergefunden wurde. Kurz vor meiner Ankunft auf Teneriffa hatte das Meer auf der Rhede von Santa Cruz einen mit seiner lichen-reichen Rinde wohlbedeckten Stamm südamerikanischen Cedernholzes (Cedrela odorata) an das Land geworfen.

Die Wirkungen des Golfstroms (Anschwemmung an die azorischen Inseln Fayal, Flores und Corvo von Bambusrohr, von künstlich geschnitzten Holzstücken, von Stämmen einer vorher nicht gesehenen mexikanischen oder antillischen Pinusart, von Leichnamen einer eigenen Menschenrasse mit breiten Gesichtern) haben bekanntlich zur Entdeckung von Amerika beigetragen: da sie in Columbus die Vermutung über die Existenz nahe gegen Westen gelegener asiatischer Länder und Inseln bekräftigten. Der große Entdecker erfuhr sogar aus dem Munde der Ansiedler am azorischen Kap de la Verga: „man sei auf einer westlichen Fahrt bedeckten Barken begegnet, die von fremdartig aussehenden Menschen geführt, und so gebaut schienen, daß sie nicht untergehen können; almadias con casa movediza, que nunca se hunden.“ Von einem wirklichen Übergange der Eingeborenen von Amerika (wahrscheinlich Eskimos von Grönland oder Labrador) durch Strömungen und Stürme aus Nordwest nach unserem Kontinent liegen, so viel auch lange die Thatsache bezweifelt worden ist, die bewährtesten Zeugnisse vor. James Wallace erzählt in seinem Account of the Islands of Orkney (1700 p. 60), daß im Jahre 1682 an der Südspitze der Insel Eda ein

Grönländer in seinem Kahne von vielen Menschen gesehen wurde. Es gelang nicht ihn zu fangen. Auch 1684 erschien ein grönländischer Fischer bei der Insel Westram. Auf Burra war in der Kirche ein Kahn der Eskimos aufgehangen, welchen Strömung und Sturm angetrieben. Die Einwohner der Orcaden bezeichnen die dort erscheinenden Grönländer durch den Namen Finnen (Finnmen).

In der Geschichte von Venedig des Kardinal Bembo finde ich die Nachricht, daß im Jahre 1508 nahe an der englischen Küste ein kleines Boot mit sieben Menschen fremdartigen Ansehens von einem französischen Schiffe gekapert wurde. Die Beschreibung paßt ganz auf die Gestalt der Eskimos (homines erant septem mediocri statura, colore subobscuro, lato et patente vultu, cicatriceque una violacea signato). Niemand verstand ihre Sprache. Ihre Kleidung war aus Fischhäuten zusammengenäht. Auf dem Kopfe trugen sie coronam e culmo pictam, septem quasi auriculis intextam. Sie aßen rohes Fleisch, und tranken Blut wie wir Wein. Sechs dieser Männer starben auf der Reise; der siebente, ein Jüngling, wurde dem König von Frankreich, welcher damals in Orleans war, vorgestellt. (Bembo, Historiae Venetae ed. 1718 lib. VII. p. 257.)

Das Erscheinen sogenannter Inder an den westlichen deutschen Küsten unter den Ottonen und unter Friedrich dem Rotbart im 10. und 12. Jahrhunderte, ja, wie Cornelius Nepos in den Fragmenten (ed. van Staveren, cur. Bardili T. II. 1820 p. 356), Pomponius Mela (lib. III. cap. 5 § 8) und Plinius (Hist. nat. II, 67) berichten, als Quintus Metellus Celer Prokonsul in Gallien war, findet seine Erklärung in ähnlichen Wirkungen der Meeresströmung und lang anhaltender Nordwestwinde. Ein König der Bojer (andere sagen, der Sueven) schenkte die gestrandeten dunkelgefärbten Menschen dem Metellus Celer. Schon Gomara in der Historia gen. de las Indias (Saragossa 1553 fol. VII) hält die Inder des Bojerkönigs für Eingeborene aus Labrador. Si ya no fuesen (sagt er) de Tierra del Labrador, y los tuviesen los Romanos por Indianos, engañados en el color. Man kann glauben, daß in früheren Zeiten die Erscheinung der Eskimos an nordeuropäischen Küsten sich schon darum häufiger ereignen können, weil dieser Menschen-

stamm im 11. und 12. Jahrhunderte, wie wir aus den Nachforschungen von Rask und Finn Magnusen wissen, in großer Volkszahl unter dem Namen der Skrälinger von Labrador aus weit südlich bis zum Guten Winland, d. i. bis zum Littoral von Massachusetts und Connecticut, verbreitet war. (Kosmos Bd. II. S. 270; Examen critique de l'hist. de la Géographie T. II. p. 247—278.)

So wie die Winterkälte des nördlichsten Teils von Scandinavien durch den rückschreitenden Golfstrom gemildert wird, welcher über den 62. Breitengrad hinaus Früchte aus dem amerikanischen Tropenlande (Früchte der Kokospalme, der Mimosa scandens, des Anacardium occidentale) anschwemmt, ebenso genießt auch Island von Zeit zu Zeit den wohlthätigen Einfluß einer Verbreitung der warmen Wasser des Golfstroms weit gegen Norden. Die isländischen Küsten erhalten, wie die Färöer, eine große Zahl angetriebener amerikanischer Baumstämme. Man benutzte ehemals das Treibholz, das in größerer Menge ankam, zu Bauholz. Es wurden Planken und Bretter daraus geschnitten; und die Früchte tropischer Pflanzen, welche man am isländischen Strande besonders zwischen Raufarhabn und Vapnafiord sammelt, bezeugen die Richtung der von Süden her bewegten Wasser. (Sartorius von Waltershausen, physisch-geographische Skizze von Island 1847 S. 22—35.)

25 (S. 30.) **Weder Lecideen noch andere Flechten.**

In den nördlichen Ländern überzieht sich die pflanzenleere Erde mit Baeomyces roseus, Cenomyce rangiferinus, Lecidea muscorum, L. icmadophila und mit ähnlichen Kryptogamen, welche die Vegetation der Gräser und Kräuter gleichsam vorbereiten. In der Tropenwelt, wo Moose und Flechten nur an schattigen Orten häufig sind, vertreten einige fette Pflanzen die Stelle der Erdflechten.

26 (S. 30.) **Die Pflege milchgebender Tiere — Trümmer der Aztekenburg.**

Zwei Stiere, deren wir schon oben erwähnt, Bos americanus und Bos moschatus, sind dem nördlichen Teile des Neuen Kontinents eigentümlich. Aber die Eingeborenen:

Quîs neque mos, neque cultus erat, nec jungere tauros
(Virg. Aen. VIII. 316),

tranken das frische Blut, nicht die Milch dieser Tiere. Einzelne Ausnahmen wurden indes doch gefunden: aber bei Stämmen, die zugleich Mais bauten. Schon oben (S. 62) habe ich bemerkt, wie Gomara von einem Volke im Nordwesten von Mexiko erzählt, welches Herden gezähmter Bisons besaß und diesen Tieren Stoff zur Bekleidung, Speise und Trank verdankte. Der Trank war vielleicht Blut (Prescott, Conquest of Mexico Vol. III. p. 416); denn, wie ich schon mehrmals erinnert, Abneigung gegen Milch oder wenigstens der Nichtgebrauch derselben scheint vor der Ankunft der Europäer allen Eingeborenen des Neuen Kontinents mit den, von wahren Hirtenvölkern nahe umgebenen Bewohnern von China und Cochinchina gemein gewesen zu sein. Die Herden zahmer Lamas, welche man in den Hochländern von Quito, Peru und Chili fand, gehörten angesiedelten, ackerbauenden, nicht wandernden Stämmen an. Als eine gewiß sehr seltene Ausnahme der Lebensweise scheint Pedro de Cieça de Leon (Chronica del Peru, Sevilla 1553 cap. 110 p. 264) andeuten zu wollen, daß auf der peruanischen Bergebene des Collao Lamas zum Ziehen des Pfluges gebraucht wurden (vergl. Gay, Zoologia de Chile, Mamiferos 1847 p. 154). Gewöhnlich aber geschah in Peru das Pflügen allein durch Menschen (s. des Inca Garcilaso Commentarios reales P. I. lib. V. cap. 2 pag. 133 und Prescott, Hist. of the Conquest of Peru 1847 Vol. I. p. 136). Herr Barton hat wahrscheinlich gemacht, daß bei einigen west-kanadischen Stämmen der amerikanische Büffel von je her, des Fleisches und Leders wegen, ein Gegenstand der Viehzucht war (Fragments of the Nat. Hist. of Pennsylvania P. I. p. 4). In Peru und Quito wird das Lama nirgends mehr im ursprünglich wilden Zustande gefunden. Die Lamas am westlichen Abfall des Chimborazo sind verwildert, wie mir die Eingeborenen erzählten, als die alte Residenz der Herrscher von Quito, Lican, eingeäschert wurde. So sind jetzt im mittleren Peru, in der Ceja de la Montaña, Rinder vollkommen verwildert: eine kleine mutige Rasse, welche oft die Indianer anfällt. Die Eingeborenen nennen sie Vacas del monte oder Vacas cimarronas (Tschudi, Fauna Peruana S. 256). Cuviers Behauptung, daß das Lama von dem noch jetzt wilden Guanaco abstamme, hat der verdienstvolle Meyen (Reise um die Erde Th. III. S. 64) leider! sehr verbreitet, aber Herr von Tschudi gründlich widerlegt.

Lama, Paco oder Alpaca und Guanaco sind drei ursprünglich verschiedene Tierarten (Tschudi S. 228 und 237). Unter denselben ist das Guanaco (Huanacu in der Quichuasprache) die größte; die Alpaca, vom Boden zum Scheitel gemessen, die kleinste. Das Lama kommt dem Guanaco an Höhe am nächsten. Lamaherden, so zahlreich, als ich sie in den Hochebenen zwischen Quito und Riobamba gesehen, sind eine große Zierde der Landschaft. Das Moromoro von Chili scheint eine bloße Spielart des Lama zu sein. Von den Kameelschafen leben noch wild auf Höhen von 13000 bis 16000 Fuß über der Meeresfläche: Vicuña, Guanaco und Alpaca. Letztere zwei Species kommen auch gezähmt vor, das Guanaco jedoch selten. Die Alpaca erträgt das wärmere Klima weniger gut als das Lama. Seit der Einführung der nützlicheren Pferde, Maultiere und Esel (letztere von besonderer Munterkeit und Schönheit in der Tropenwelt) haben die Zucht und der Gebrauch des Lama und der Alpaca als Lasttiere bei den Bergwerken sehr abgenommen. Die an Feinheit so verschiedene Wolle ist aber noch immer ein wichtiger Gegenstand der alten Industrie der Bergbewohner. In Chili unterscheidet man durch besondere Namen das wilde und das gezähmte Guanaco; das erstere heißt Luan, das letztere Chilihueque. Für die weite Verbreitung der wilden Guanacos von den peruanischen Cordilleren an bis zum Feuerlande, bisweilen in Herden von 500 Individuen, ist der Umstand wichtig, daß diese Tiere mit großer Leichtigkeit von Insel zu Insel schwimmen können und durch die patagonischen Meeresarme (Fiorde) in ihren Wanderungen nicht gehindert werden. (S. die anmutigen Schilderungen in Darwin, Journal 1845 p. 66.)

Südlich vom Gilaflusse, der sich mit dem Rio Colorado in den kalifornischen Meerbusen (Mar de Cortes) ergießt, liegen einsam in der Steppe die rätselhaften Trümmer des Aztekenpalastes, von den Spaniern las Casas grandes genannt. Als nämlich die Azteken ums Jahr 1160, aus dem unbekannten Lande Aztlan ausbrechend, in Anahuac erschienen, ließen sie sich eine Zeitlang am Gilastrome nieder. Die Franziskanermönche Garces und Front sind die letzten Reisenden, welche die Casas grandes (1733) besucht haben. Sie versichern, die Ruinen nähmen über eine Quadratmeile Flächeninhalt ein. Die ganze Ebene ist dabei mit Scherben von künstlich bemaltem irdenem

Geschirr bedeckt. Der Hauptpalast (falls ein Haus, das von ungebranntem Letten aufgeführt ist, einen solchen Namen verdient) hat 420 Fuß Länge und 260 Fuß Breite. S. die seltene in Mexiko 1792 gedruckte, Cronica seráfica y apostólica del Colegio de Propaganda Fide de la Santa Cruz de Querétaro por Fr. Juan Domingo Arricivita. — Der Tayé aus Kalifornien, welchen der Pater Venegas abgebildet, scheint wenig vom Mouflon (Ovis musimon) des alten Kontinents verschieden. Dasselbe Tier ist auch an den Stony Mountains bei den Quellen des Friedensflusses gesehen worden. Dagegen ist davon verschieden das kleine weiß und schwarz gefleckte ziegenartige Geschöpf, welches am Missouri und Arkansaw River weidet. Die Synonymie von Antilope furcifer, A. tememazama Smith, und Ovis montana ist noch sehr unbestimmt.

27 (S. 31.) **Die Kultur mehlreicher Grasarten.**

Der ursprüngliche Wohnsitz der mehlreichen Grasarten ist mit dem der Haustiere, die den Menschen seit seinen frühesten Wanderungen begleiten, in dasselbe Dunkel gehüllt. Das Wort Getreide leitet Jacob Grimm scharfsinnig von dem altdeutschen gitragidi, getregede ab. „Es ist gleichsam die zahme, in des Menschen Hände gekommene Frucht (fruges, frumentum), wie die zahmen Tiere den wilden gegenüberstehen.“ (Jakob Grimm, Gesch. der deutschen Sprache 1848 Th. I. S. 62.) Eine äußerst auffallende Erscheinung ist es gewiß, daß auf einer Seite unseres Planeten Völker sich finden, denen ursprünglich Mehl aus schmalährigen Grasfrüchten (Hordeaceen und Avenaceen) und Milchnahrung völlig unbekannt waren, während die andere Hemisphäre fast überall Nationen darbietet, welche Cerralien bauen und milchgebende Tiere pflegen. Die Kultur verschiedenartiger Gräser charakterisiert gleichsam beide Weltteile. Im neuen Kontinente sehen wir von 52° nördlicher bis 46° südlicher Breite nur eine Grasart, den Mais, angebaut. In dem alten Kontinente dagegen entdecken wir überall, seit den frühesten Zeiten, zu denen die Geschichte hinaufreicht, die Früchte der Ceres: Kultur des Weizens, der Gerste, des Spelzes und Hafers. Daß Weizen in den leontinischen Gefilden, wie an mehreren anderen Orten Siciliens, wild wächst, war ein Glaube alter Völker, dessen schon Diodorus Siculus (lib. V, pag. 199 und 232, Wessel) erwähnt. Auch ward die Ceres in der Alpenmatte von Enna

gefunden; und Diodor fabelt, daß die Atlanten „die Früchte der Ceres nicht gekannt, weil sie sich früher von dem übrigen Menschengeschlechte getrennt, als jene Früchte den Sterblichen gezeigt wurden.“ Sprengel hat mehrere interessante Stellen gesammelt, nach welchen es ihm wahrscheinlich wurde, daß der größere Teil unserer europäischen Getreidearten in Nordpersien und Indien ursprünglich wild wachse, nämlich: Sommerweizen im Lande der Musikaner, einer Provinz in Nordindien (Strabo, XV, 1017); Gerste, antiquissimum frumentum, wie es Plinius nennt, auch die einzige den kanarischen Guanschen bekannte Cereale, nach Moses von Chorene (Geogr. Armen., ed. Whiston. 1736 pag. 360) am Araxes oder Kur in Georgien und nach Marco Polo in Balascham in Nordindien (Ramusio Vol. II. p. 10); Spelt bei Hamadan. Aber diese Stellen lassen, wie mein scharfblickender Freund und Lehrer Link in einem gehaltvollen kritischen Aufsatze (Abhandl. der Berl. Akad. 1816 S. 123) gezeigt, viel Ungewißheit übrig. Auch ich habe früh (Essai sur la Géographie des Plantes 1805 p. 28) die Existenz der wilden Getreidearten in Asien bezweifelt, und dieselben für verwildert gehalten. Durch Reinhold Forster, der von seiner Reise mit Kapitän Cook auf Befehl der Kaiserin Katharina eine naturhistorische Expedition in das südliche Rußland machte, kam die Nachricht, daß nahe bei der Einmündung der Samara in die Wolga die zweizeilige Sommergerste (Hordeum distichon) wild wachse. Am Ende des Septembermonats 1829, auf der Reise von Orenburg und Uralsk nach Saratow und dem kaspischen Meere, haben wir, Ehrenberg und ich, auch an der Samara herborisiert. Die Zahl (verwilderter) Stauden von Weizen und Roggen auf kulturlosem Boden war uns allerdings auffallend in dieser Gegend, aber die Pflanzen schienen von den gewöhnlichen Kulturpflanzen nicht abzuweichen. Von Herrn Carelin erhielt Ehrenberg eine Roggenart, Secale fragile, aus der Kirghisensteppe, welche Marschall von Bieberstein eine Zeitlang für die Mutterpflanze unseres kultivierten Roggens, Secale cereale, gehalten hatte. Daß nach Olivier und Michaux bei Hamadan in Persien Spelt (Triticum Spelta) wild wachse, ist, wie Achill Richard berichtet, durch das Herbarium von Michaux auch nicht erwiesen. Mehr Vertrauen verdienen die neuesten Nachrichten, die wir dem unermüdeten Eifer eines kenntnis-

vollen Reisenden, des Professor Carl Koch, verdanken. Er fand vielen Roggen (Secale cereale var. β pectinata) im pontischen Gebirge fünf- bis sechstausend Fuß hoch, an Orten, wo diese Getreideart nach der Erinnerung der Anwohner nicht vorher gebaut worden war. „Das Vorkommen," sagt er, „ist um so wichtiger, als bei uns das Getreide sich nirgends von selbst fortpflanzt." In dem Schirwanschen Teile des Kaukasus sammelte Koch eine Gerstenart, die er Hordeum spontaneum nennt und für das ursprünglich wilde Hordeum zeocriton Linn. hält. (Carl Koch, Beiträge zur Flora des Orients Heft I. S. 139 und 142.)

Ein Negersklave des großen Kortes war der erste, welcher in Neuspanien Weizen baute. Er fand drei Körner davon unter dem Reis, den man aus Spanien als Proviant für die Armee mitgebracht hatte. Im Franziskanerkloster zu Quito sah ich als Reliquie den irdenen Topf aufbewahrt, in welchen der erste Weizen enthalten gewesen, den der Franziskanermönch Fray Jodoco Rixi de Gante zu Quito aussäete. Rixi war aus Gent (Gante) in Flandern gebürtig. Das erste Korn wurde vor dem Kloster, auf der plazuela de S. Francisco, gebaut, nachdem man den damals bis dahin vordringenden Wald am Fuß des Vulkans von Pichincha umgehauen hatte. Die Mönche, die ich während meines Aufenthalts in Quito oft besuchte, baten mich ihnen die Inschrift zu erklären, welche auf dem Topfe stand und in der sie eine geheime Beziehung auf den Weizen ahndeten. Ich las in altdeutschem Dialekte den Denkspruch: „wer aus mir trinkt, vergesse seines Gottes nicht". Auch für mich hatte dies altdeutsche Trinkgefäß etwas sehr ehrwürdiges! Möchte man doch überall im Neuen Kontinent die Namen derer aufbewahrt haben, welche, statt den Boden in der blutigen Conquista zu verwüsten, ihm die ersten Früchte der Ceres anvertrauten! Was sprachliche Unverwandtschaft im allgemeinen betrifft, „so findet sich dieselbe seltener bei den Getreidearten und den Gegenständen des Ackerbaues als bei der Viehzucht. Die ausziehenden Hirten haben noch manches gemein, wofür die späteren Ackerbauer schon besondere Wörter wählen mußten; aber daß in Vergleichung mit dem Sanskrit Römer und Griechen gewöhnlich schon Deutschen und Slaven gleich stehen, spricht für sehr frühe Mitauswanderung der beiden letzten. Doch bietet das indische java (frumen-

tum hordeum), mit dem lithauischen jawai und dem finnischen jywa verglichen, eine seltene Ausnahme." (Jac. Grimm, Gesch. der deutschen Sprache Th. I. S. 69.)

28 (S. 31.) **Haben sie, kälteliebend, den Andesrücken verfolgt.**

In ganz Mexiko und Peru findet man die Spuren einer großen Menschenkultur nur auf der hohen Gebirgsebene. Wir haben auf dem Rücken der Andeskette Ruinen von Palästen und Bädern in 1600 bis 1800 Toisen Höhe gesehen. Nur nordische Menschen, in dem Wanderungsstrome von Norden gegen den Äquator hin, konnten sich so eines Klimas erfreuen.

29 (S. 31.) **Die Bevölkerungsgeschichte von Japan.**

Daß die westlichen Völker des Neuen Kontinents lange vor Ankunft der Spanier im Verkehr mit Ostasien gestanden haben, glaube ich in meinem Werke über die Monumente amerikanischer Urvölker (Vues des Cordillères et Monumens des peuples indigènes de l'Amerique, 2 Bände) durch Vergleichung des mexikanischen und tibetanisch-japanischen Kalenderwesens, der wohl orientierten Treppenpyramiden und der uralten Mythen von den vier Zeitaltern oder Weltzerstörungen, wie von der Verbreitung des Menschengeschlechts nach einer großen Überschwemmung wahrscheinlich gemacht zu haben. Was seit dem Erscheinen meines Werks von den wundersamen Bildwerken in den Ruinen von Guatemala und Yucatan, fast im indischen Stile, in England, Frankreich und in den Vereinigten Staaten publiziert worden ist, giebt diesen Analogien einen noch höheren Wert. Vergl. Antonio del Rio, Description of the Ruins of an Ancient City, discovered near Palenque, 1822 (translated from the orig. manuscr. report, by Cabrera; del Rios Untersuchung fand im Jahre 1787 statt) pag. 9, tab. 12—14, mit Stephens, Incidents of Travel in Yucatan 1843 Vol. I. p. 391 und 429—434, Vol. II. p. 21, 54, 56, 317 und 323; mit dem großen Prachtwerk von Catherwood (Views of ancient Monuments in Central America, Chiapas and Yucatan 1844) und endlich mit Prescott, the Conquest of Mexico Vol. III. Append. p. 360.

Die alten Bauwerke auf der Halbinsel Yucatan zeugen mehr noch als der Palenque von einer Kultur, die Staunen erregt. Sie liegen zwischen Valladolid, Merida und Campeche, meist in dem westlichen Teile des Landes. Doch waren die Bauwerke der

Insel Cozumel (eigentlich Cuzamil), östlich von Yucatan, die ersten, welche die Spanier auf der Expedition von Juan de Grijalva 1518 und von Cortes 1519 sahen. Durch sie ward die Idee von den großen Fortschritten der alten mexikanischen Civilisation in Europa verbreitet. Die wichtigsten Ruinen der Halbinsel Yucatan, leider noch immer nicht gründlich von Architekten vermessen und dargestellt, sind die Casa del Gobernador von Uxmal, die Teocallis und gewölbartige Konstruktionen bei Cabah, die Ruinen von Labnah mit gekuppelten Säulen, die von Zayi mit Säulen von fast dorischer Ordnung, die von Chichen mit großen ornamentierten Pilastern. Ein altes in der Mayasprache von einem christlichen Indianer niedergeschriebenes Manuskript, das sich jetzt noch in den Händen des Gefe politico von Peto, Don Juan Pio Perez, befindet, giebt die verschiedenen Epochen (Katunen von 52 Jahren) an, in welchen die Tolteken sich in den einzelnen Teilen der Halbinsel angesiedelt haben. Aus diesen Angaben will Perez folgern, daß nach unserer Zeitrechnung die Bauwerke von Chichen bis an das Ende des vierten Jahrhunderts hinaufreichen, während daß die von Uxmal der Mitte des zehnten Jahrhunderts angehören. Die Genauigkeit dieser historischen Schlüsse ist aber vielem Zweifel unterworfen. (Stephens, Incid. of Travel in Yucatan Vol. I. p. 439 und Vol. II. p. 278.)

Einen alten Verkehr zwischen den Westamerikanern und Ostasiaten halte ich für mehr als wahrscheinlich; aber auf welchen Wegen und mit welchen asiatischen Völkerstämmen die Verbindung stattgefunden hat, kann gegenwärtig noch nicht bestimmt werden. Eine geringe Zahl von Individuen aus der gebildeten Priesterkaste konnte vielleicht hinreichen, um große Veränderungen des bürgerlichen Zustandes im westlichen Amerika hervorzubringen. Was man ehemals von chinesischen Expeditionen nach dem Neuen Kontinente gefabelt, bezieht sich bloß auf Schifffahrten nach Fusang oder Japan. Dagegen können Japaner und Sian-Pi aus Korea, von Stürmen verschlagen, auf der amerikanischen Küste gelandet sein. Wir wissen historisch, daß Bonzen und andere Abenteurer das östliche chinesische Meer beschifft haben, um ein Heilmittel zu suchen, welches den Menschen unsterblich mache. So wurde unter Tschin-schi-huang-ti eine Schar von 300 Paaren junger Männer und Weiber, 209 Jahre vor unserer Zeitrechnung, nach Japan gesandt; statt nach China

zurückzukehren, ließen sie sich auf Nipon nieder. (Klaproth, Tableaux historiques de l'Asie 1824 p. 79; Nouveau Journal asiatique T. X. 1832 p. 335; Humboldt, Examen critique T. II. p. 62—67.) Sollte der Zufall nicht ähnliche Expeditionen nach den Fuchsinseln, nach Alaschka oder nach Neukalifornien geführt haben? Da die westlichen Küsten des amerikanischen Kontinents von NW gegen SO, die östlichen Küsten Asiens aber von NO gegen SW gerichtet sind, so scheint die Entfernung beider Kontinente in der milderen, geistiger Entwickelung zuträglicheren Zone von 45° Breite allzu beträchtlich, um in dieser eine zufällige asiatische Übersiedelung zu gestatten. Man muß daher annehmen, die erste Landung geschah in dem unwirtbaren Klima von 55° und 65°, und die Bildung sei schrittweise in Stationen, wie der allgemeine Völkerzug in Amerika, von Norden gegen Süden (Humboldt, Relat. hist. T. III. p. 155—160) gegangen. An den Küsten des nördlichen Dorado (Quivira und Cibora genannt) wollte man im Anfang des 16. Jahrhunderts sogar Trümmer von Schiffen aus Catayo, d. h. aus Japan oder China, gefunden haben (Gomora, Hist. general de las Indias p. 117.)

Bisher kennen wir die amerikanischen Sprachen zu wenig, als daß man bei ihrer großen Mannigfaltigkeit die Hoffnung schon ganz aufgeben könnte, einst ein Idiom zu entdecken, das mit gewissen Modifikationen im Inneren von Südamerika und in Innerasien zugleich gesprochen würde, oder wenigstens eine alte Verwandtschaft ahnen ließe. Eine solche Entdeckung wäre gewiß eine der glänzendsten, die man in der Geschichte des Menschengeschlechts erwarten dürfte! Sprach-Analogien verdienen aber erst dann Vertrauen, wenn sie nicht bei Klang-Ähnlichkeiten der Wurzeln verweilen, sondern in den organischen Bau, in den grammatischen Formenreichtum, in das eindringen, was in den Sprachen sich als Produkt der geistigen Kraft des Menschen offenbart.

30 (S. 32.) Viele andere Tiergestalten.

In den Steppen von Caracas schwärmen ganze Herden des sogenannten Cervus mexicanus umher. Der junge Hirsch ist buntgefleckt, von rehartigem Ansehen. Wir haben, was für eine so heiße Zone auffallend ist, viele ganz weiße Spielarten darunter gefunden. Der Cervus mexicanus steigt in der Andes-

kette, nahe am Äquator, nicht über 700 oder 800 Toisen am Gebirgsabhange aufwärts. Aber bis 2000 Toisen Höhe findet sich ein großer, ebenfalls oft weißer Hirsch, den ich vom europäischen kaum durch ein specifisches Kennzeichen zu unterscheiden wußte. Die Cavia capybara, in der Provinz Caracas Chiguire genannt, ist das unglückliche Tier, das im Wasser vom Krokodil, auf der Ebene vom Tiger (Jaguar) verfolgt wird. Es läuft so schlecht, daß wir es oft mit den Händen greifen konnten. Man räuchert die Extremitäten als Schinken, deren Geschmack wegen des Moschusgeruchs sehr unangenehm ist und denen wir am Orinoco gern die Affenschinken vorzogen. Die so schön gestreiften Stinktiere sind Viverra Mapurito, Viverra Zorilla, Viverra vittata.

31 (S. 32). **Die Guaraunen und die Fächerpalme, Mauritia.**

Das Küstenvölkchen der Guaraunen (in der britischen Guyana das Volk der Warraws oder Guaranos, von den Caraiben U-ara-u genannt) bewohnt nicht bloß das sumpfige Delta und Flußnetz des Orinoco, besonders die Ufer des Manamo grande und Caño Macareo; die Guarau oder Guaraunen nehmen auch mit wenig veränderter Lebensart das Littoral zwischen den Mündungen des Essequibo und der Boca de Navios des Orinoco ein. (Vergl. meine Relation historique T. I. p. 492, T. II. p. 653 und 703 mit Richard Schomburgk, Reisen in Britisch Guiana Th. I. 1847 S. 62, 120, 173 und 194.) Nach dem Zeugnis des vortrefflichen letztgenannten Naturforschers leben in der Umgegend von Cumaca und längs dem Barimaflusse, der sich in den Golf der Boca de Navios ergießt, noch an 1700 Warraus oder Guaraunen. Die Sitten der Stämme, welche in dem Delta des Orinoco leben, waren bereits dem großen Geschichtsschreiber Kardinal Bembo, dem Zeitgenossen von Christoph Columbus, Amerigo Vespucci und Alonso de Hojeda, bekannt. Er sagt: „quibusdam in locis propter paludes incolae domus in arboribus aedificant (Historiae Venetae 1551 p. 88). Es ist nicht wahrscheinlich, daß Bembo, statt auf die Guaraunen in dem Ausflusse des Orinoco, auf die Eingeborenen an der Mündung des Golfs von Maracaibo anspielen will: in dessen Mündung Alonso de Hojeda im August 1499, damals von Vespucci und Juan de la Cosa begleitet, ebenfalls eine „Population fand, fondata sopra l'acqua come Venezia“

(Text von Riccardi in meinem Examen crit. T. IV. p. 496). Es ist in Vespuccis Reisebericht, — in dem wir die erste Spur der Etymologie des Wortes Provinz von Venezuela (Klein-Venedig) für Provinz Caracas finden —, bloß von Häusern, auf Grundpfeilern gebaut, nicht von Wohnungen auf Bäumen die Rede.

Ein späteres, ganz unbestreitbares Zeugnis bietet uns Sir Walter Ralegh dar. Er sagt ausdrücklich in seiner Beschreibung von Guyana, daß er auf der zweiten Reise 1595 in der Mündung des Orinoco die Feuer der Tivitiven und Qua-rau-eten (so nennt er die Guaraunen) hoch auf Bäumen gesehen habe (Ralegh, Discovery of Guyana 1596 p. 90.) Die Abbildung der Feuer steht in der lateinischen Ausgabe: brevis et admiranda Descriptio regni Guianae (Norib. 1599) tab. 4. Ralegh brachte auch zuerst die Frucht der Mauritiapalme nach England, die er sehr richtig wegen ihrer Schuppen mit Tannzapfen verglich. Der Padre José Gumilla, welcher als Missionär zweimal die Guaraunen besuchte, sagt zwar, daß dieser Volksstamm in den Palmares (Palmengebüschen) der Moräste wohnt; erwähnt aber nur noch gewisser auf hohen Pfählen errichteten schwebenden Wohnungen, nicht mehr der einzelnen, an noch vegetierenden Bäumen befestigten Tafelwerke (Gumilla, Historia natural, civil y geografica de las Naciones situadas en las riveras del Rio Orinoco, nueva impr. 1791 p. 143, 145 und 163). Hillhouse und Sir Robert Schomburgk (Journal of the Royal Geogr. Society Vol. XII. 1842 p. 175 und Description of the Murichi or Ita Palm, read in the meeting of the British Association held at Cambridge, June 1845, abgedruckt in Simonds, Colonial Magazine) sind der Meinung, daß Bembo durch Erzählungen und Ralegh als Augenzeuge dadurch getäuscht worden seien, daß die tiefer liegenden Feuer die hohen Palmenstämme bei Nacht erleuchteten, und daß so die Vorbeischiffenden glaubten, die Wohnungen der Guaraunen seien an die Bäume selbst geheftet. „We do not deny, that, in order to escape the attacks of the mosquitos, the Indian sometimes suspends his hammock from the tops of trees; but on such occasions no fires are made under the hammock“ (vergl. auch Sir Robert Schomburgks neue Ausgabe von Ralegh, Discovery of Guiana 1848 p. 50).

Die schöne Palme Moriche, Mauritia flexuosa, Quiteve oder Itapalme (Bernau, Missionary Labours in British Guiana 1847 p. 34 und 44), gehört nach Martius mit Calamus zu der Gruppe der Lepidocaryen oder Corypphinäen. Linné hat sie sehr unvollständig beschrieben, da er dieselbe fälschlich für blattlos hielt. Der Stamm ist bis 25 Fuß hoch, erreicht aber wahrscheinlich erst in 120 bis 150 Jahren diese Höhe. Die Mauritia steigt hoch an den Abhang des Duida hinan, nördlich von der Mission Esmeralda, wo ich sie in großer Schönheit fand. Sie bildet an feuchten Orten herrliche Gruppen von frischem glänzenden Grün, das an das Grün unserer Ellergebüsche erinnert. Durch ihren Schatten erhalten die Bäume die Nässe des Bodens: daher die Indianer behaupten, die Mauritia ziehe durch eine geheimnisvolle Attraktion das Wasser um ihre Wurzeln zusammen. Nach einer ähnlichen Theorie raten sie, man solle die Schlangen nicht töten, weil mit Ausrottung der Schlangen die Lachen (Lagunas) austrocknen. So verwechselt der rohe Naturmensch Ursache und Wirkung. Gumilla nennt die Mauritia flexuosa der Guaraunen den Lebensbaum, arbol de la vida. Sie steigt in dem Gebirge Ronaima, östlich von den Quellen des Orinoco, bis 4000 Fuß Höhe. — An den unbesuchten Ufern des Rio Atabapo im Innern der Guyana haben wir eine neue Species von Mauritia mit stachlichem Stamme (Schafte) entdeckt, unsere Mauritia aculeata (Humboldt, Bonpland und Kunth, Nova genera et species Plantarum T. I. p. 310).

32 (S. 32.) **Einen amerikanischen Styliten.**

Der Stifter der Stylitensekte, der fanatische Säulenheilige Simeon Sisanites, Sohn eines syrischen Hirten, soll 37 Jahre in heiliger Beschauung auf fünf Säulen von steigender Höhe zugebracht haben. Er starb um das Jahr 461. Die letzte Säule, die er bewohnte, war 40 Ellen hoch. Siebenhundert Jahre lang gab es Menschen, welche diese Lebensart nachahmten, und Sancti columnares (Säulenheilige) hießen. Selbst in Deutschland, im Trierschen, versuchte man Luftklöster anzulegen; aber die Bischöfe widersetzten sich der gefahrvollen Unternehmung (Mosheim, Institut. Hist. Eccles. 1755 p. 215).

33 (S. 33.) **Städte an den Steppenflüssen.**

Familien, die von der Viehzucht, nicht vom Ackerbau leben, haben sich mitten in der Steppe in kleinen Städten zusammengedrängt: in Städten, die in dem kultivierten Teile von Europa kaum als Dörfer betrachtet werden würden; wie Calabozo, nach meinen astronomischen Beobachtungen unter 8° 56′ 14″ nördlicher Breite und 4^h 40′ 20″ westlicher Länge, Villa del Pao (Breite 8° 38′ 1″, Länge 4^h 27′ 47″), S. Sebastian u. a.

34 (S. 33.) **Als trichterförmige Wolken.**

Das sonderbare Phänomen dieser Sandhosen, von denen wir in Europa etwas Analoges auf allen Kreuzwegen sehen, ist besonders der peruanischen Sandwüste zwischen Amotape und Coquimbo eigentümlich. Eine solche dichte Staubwolke kann dem Reisenden, der ihr nicht mit Vorsicht ausweicht, gefährlich werden. Merkwürdig ist noch, daß diese partiellen, entgegenstrebenden Luftströme nur bei allgemeiner Windstille eintreten. Der Luftocean ist darin dem Meere ähnlich. Auch in diesem sind die kleinen Ströme, in denen das Wasser oft hörbar plätschernd fortrieselt (filets de courant), nur bei toter Stille (calme plat) bemerklich.

35 (S. 34.) **Vermehrt die erstickende Luftwärme.**

Ich habe in den Llanos de Apure, in der Meierei Guadalupe, beobachtet, daß das Réaumursche Thermometer von 27° bis 29° stieg, so oft der heiße Wind der nahen, mit Sand und kurzem gedörrtem Rasen bedeckten Wüste zu wehen anfing. Mitten in der Staubwolke war die Temperatur einige Minuten lang 35°. Der dürre Sand im Dorfe San Fernando de Apure hatte 42° Wärme.

36 (S. 34.) **Das Trugbild des wellenschlagenden Wasserspiegels.**

Die bekannte Erscheinung der Spiegelung, mirage, wird im Sanskrit Durst der Gazelle genannt (s. meine Relation historique, T. I. p. 296 und 625, T. II. p. 161). Alle Gegenstände erscheinen in der Luft schwebend, und spiegeln sich dabei scheinbar in der unteren Luftschicht. Die ganze Wüste gleicht dann einem unermeßlichen See, dessen Oberfläche in wellenförmiger Bewegung ist. Palmenstämme, Rinder und Kameele erscheinen bisweilen umgekehrt am Horizont. Auf der ägyptischen Expedition der Franzosen brachte diese optische Täuschung die durstenden Soldaten oft zur Verzweiflung. In allen Welt=

teilen bemerkt man dieses Phänomen. Auch die Alten kannten diese sonderbare Brechung des Lichtstrahls in der libyschen Wüste. Wunderbare Trugbilder, eine afrikanische Fata Morgana, mit noch abenteuerlicheren Erklärungen über das Zusammenballen der Luftteile, finde ich erwähnt in Diod. Sic. lib. III. p. 184 Rhod. (p. 219 Wessel).

37 (S. 34.) **Der Melonenkaktus.**

Der Cactus melocactus, welcher oft 10 bis 12 Zoll im Durchmesser und meist 14 Rippen hat. Die natürliche Gruppe der Kaktusarten, die ganze Familie der Nopaleen von Jussieu, ist ursprünglich dem Neuen Kontinent allein eigentümlich. Der Kaktus erscheint in vielfacher Gestaltung: gerippt und melonenartig (Melocacti), gegliedert (Opuntiae), säulenförmig aufgerichtet (Cerei), schlangenartig kriechend (Rhipsalides), oder mit Blättern versehen (Pereskiae). Viele steigen hoch an dem Abhange der Gebirge hinauf. Nahe am Fuß des Chimborazo, in der sandigen Hochebene um Riobamba, habe ich eine neue Art von Pitahaya, den Cactus sepium, bis zur Höhe von 10000 Fuß gefunden (Humboldt, Bonpland und Kunth, Synopsis Plantarum aequinoct. Orbis Novi. T. III. p. 370).

38 (S. 35.) **Es verändert sich plötzlich die Scene in der Steppe.**

Ich habe gesucht den Eintritt der Regenzeit und die Symptome zu schildern, welche sie verkünden. Die Tiefe und dunkle Bläue des Himmels entsteht aus der vollkommneren Auflösung der Dünste in der Tropenluft. Das Cyanometer zeigt lichtere Bläue an, sobald die Dünste anfangen sich niederzuschlagen. Der schwarze Flecken im südlichen Kreuze wird in eben dem Maße undeutlich, als die Durchsichtigkeit der Atmosphäre abnimmt und diese Veränderung den nahen Regen verkündigt. Ebenso verlöscht dann der helle Glanz der Magellanischen Wolken (Nubecula major und minor). Die Fixsterne, welche vorher mit stillem, nicht zitterndem Lichte wie Planeten leuchteten, funkeln nun selbst im Zenith. (Vergl. Arago in meiner Relation hist. T. I. p. 623.) Alle diese Erscheinungen sind Folgen der sich vermehrenden und im Luftkreis schwebenden Wasserdämpfe.

39 (S. 35.) **Man sieht den Letten sich langsam und schollenweise erheben.**

Dürre bringt in Pflanzen und Tieren dieselben Erscheinungen als Entziehung des Wärmereizes hervor. Während der

Dürre entblättern sich viele Tropenpflanzen. Die Krokodile und andere Amphibien verstecken sich im Letten. Sie liegen scheintot, wie da, wo die Kälte sie in den Winterschlaf versenkt. (S. meine Rel. hist. T. II. p. 192 und 626.)

40 (S. 36.) **Wie ein unermeßliches Binnenwasser.**

Nirgends sind diese Überschwemmungen ausgebreiteter als in dem Netze von Flüssen, welches der Apure, Arachuna, Pajara, Arauca und Cabuliare bilden. Große Fahrzeuge segeln hier 10 bis 12 Meilen weit über die Steppe quer durch das Land.

41 (S. 36.) **Bis zur Gebirgsebene des Antisana.**

Die große Gebirgsebene, welche den Vulkan Antisana umgiebt, hat eine Höhe von 2107 Toisen (12642 F.) über dem Meere. Der Luftdruck ist daselbst so geringe, daß die verwilderten Stiere, wenn man sie mit Hunden hetzt, Blut aus der Nase und aus dem Munde verlieren.

42 (S. 37.) **Vera und Rastro.**

Ich habe diesen Fang der Gymnoten an einem anderen Orte umständlich beschrieben (Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée Vol. I. p. 83—87 und Relation historique T. II. p. 173—190). An einem lebendigen Gymnoten, der noch sehr kräftig nach Paris gelangte, ist Herrn Gay-Lussac und mir der Versuch ohne Kette vollkommen gelungen. Die Entladung ist allein von dem Willen des Tieres abhängig. Licht sahen wir nicht überströmen, aber andere Physiker haben es vielfach gesehen.

43 (S. 38.) **Durch die Berührung feuchter und ungleichartiger Teile erweckt.**

In allen organischen Teilen stehen ungleichartige Stoffe miteinander in Berührung. In allen ist das Starre mit dem Flüssigen gepaart. Wo also Organismus und Leben ist, da tritt elektrische Spannung oder das Spiel der Voltaischen Säule ein: wie die Versuche von Nobili und Matteucci, vor allem aber die neuesten bewundernswürdigen Arbeiten von Emil Dubois lehren. Dem letztgenannten Physiker ist es geglückt „das Dasein des elektrischen Muskelstromes am lebenden ganz unversehrten tierischen Körper darzuthun"; er zeigt, „wie der menschliche Körper durch Vermittelung eines Kupferdrahtes die Magnetnadel in der Ferne, nach Willkür, bald hierin, bald dorthin ablenken kann." (Untersuchungen über tierische Elektricität von Emil du Bois-

Reymond 1848 Bd. I. S. XV.) Ich bin Zeuge dieser nach Willkür hervorgebrachten Bewegungen gewesen und sehe unerwartet ein großes Licht über Erscheinungen verbreitet, denen ich so viele Jugendjahre mühevoll und hoffend gewidmet habe.

44 (S. 38.) **Osiris und Typhon.**

Über den Kampf der zwei Menschenrassen, der arabischen Hirtenvölker in Unterägypten und der gebildeten ackerbauenden Stämme in Oberägypten; über den blonden, Pelusium gründenden Fürsten Baby oder Typhon und den dunkelfarbigen Dionysos oder Osiris s. Zoëgas ältere, jetzt meist verlassene Ansichten in seinem Meisterwerke de origine et usu Obeliscorum p. 577.

45 (S. 38.) **Das Gebiet europäischer Halbkultur.**

In der Capitania general de Caracas wie in dem ganzen östlichen Teile von Amerika ist die, durch Europäer eingeführte Kultur auf den schmalen Landesstrich längs der Küste eingeschränkt. In Mexiko, Neugranada und Quito dagegen dringt europäische Gesittung tief in das Innere des Landes, bis zu dem Rücken der Cordilleren, ein. In dieser letzteren Region existierte nämlich schon im 15. Jahrhundert eine frühere Bildung des angesiedelten Menschengeschlechts. Wo die Spanier diese Bildung fanden, sind sie ihr gefolgt: unbekümmert, ob der Wohnsitz derselben der Meeresküste nahe oder fern lag. Die alten Städte wurden erweitert, und die indischen altbedeutsamen Namen wurden teils verstümmelt, teils gegen christliche Heiligennamen vertauscht.

46 (S. 39.) **Bleifarbige Granitmassen.**

Im Orinoco, besonders in den Katarakten von Maypures und Atures (nicht im schwarzen Flusse, Rio Negro) nehmen alle Granitblöcke, ja selbst weiße Quarzstücke, so weit sie das Orinocowasser berührt, einen graulich-schwarzen Überzug an, der nicht um 0,01 Linie ins Innere des Gesteins eindringt. Man glaubt Basalt oder mit Graphit gefärbte Fossilien zu sehen. Auch scheint diese Rinde in der That braunstein- und kohlenstoffhaltig zu sein. Ich sage: sie scheint, denn das Phänomen ist noch nicht fleißig genug untersucht. Rozier hat etwas ganz ähnliches an den Syenitfelsen am Nil (bei Syene und Philä), der unglückliche Kapitän Tuckey an den Felsufern des Zaïreflusses, Sir Robert Schomburgk am Berbice (Reisen in Guiana und am Orinoco

S. 212) bemerkt. Am Orinoco geben diese bleifarbigen Steine, befeuchtet, schädliche Ausdünstungen. Man hält ihre Nähe für eine fiebererregende Ursache (Rel. hist. T. II. pag. 299—304). Auffallend ist es auch, daß die Flüsse mit schwarzen Wassern, aguas negras, die kaffeebraunen oder weingelben, in Südamerika die Granitfelsen nicht schwarz färben: d. h. auf das Gestein nicht die Wirkung hervorbringen aus seinen Bestandteilen eine schwarze oder bleifarbene Rinde zu erzeugen.

47 (S. 39.) **Das regenverkündende Geheul der bärtigen Affen.**

Einige Stunden, ehe der Regen beginnt, vernimmt man das melancholische Geheul der Affen: der Simia seniculus, Simia beelzebub u. a. Man glaubt den Sturm in der Ferne wüten zu hören. Die Intensität des Lärmens läßt sich bei so kleinen Tieren nur daraus erklären, daß ein Baum oft eine Herde von 70 bis 80 Affen beherbergt. Über die Stimmsäcke und den knöchernen Stimmkasten dieser Tiere s. meine anatomische Abhandlung im ersten Hefte meines Recueil d'Observacions de Zoologie, Vol. I. p. 18.

48 (S. 39.) **Oft bedeckt mit Vögeln.**

Die Krokodile liegen so unbeweglich, daß ich Flamingos (Phoenicopterus) auf ihrem Kopfe ruhend gesehen habe. Der ganze Leib war dabei, wie ein Baumstamm, mit Wasservögeln bedeckt.

49 (S. 39.) **Durch den schwellenden Hals.**

Der Speichel mit dem die Boa ihre Beute bedeckt, vermehrt die schnelle Fäulnis. Das Muskelfleisch wird dadurch gallertartig erweicht, so daß die Schlange ganze Glieder des erlegten Tieres durch den schwellenden Hals zwingt. Die Creolen nennen davon die Riesenschlange Tragavenado, gleichsam Hirschverschlinger. Sie fabeln von Schlangen, in deren Rachen man ein Hirschgeweih erblickt, das nicht verschlungen werden konnte. Ich habe die Boa im Orinoco und in den kleineren Waldflüssen Tuamini, Temi und Atabapo mehrmals schwimmen sehen. Sie hebt den Kopf wie ein Hund über dem Wasser empor. Ihr Fell ist prachtvoll gefleckt. Man behauptet, sie erreiche bis 45 Fuß Länge; aber die größten Schlangenhäute, die man bisher in Europa mit Sorgfalt hat messen können, übersteigen nicht 20—22 Fuß. Die südamerikanische Boa (ein

Python) ist von der ostindischen verschieden. Über die äthiopische Boa s. Diodor lib. III. p. 204 ed. Wesseling.

50 (S. 39.) **Gummi und Erde genießend.**

An den Küsten von Cumana, Neu-Barcelona und Caracas, welche die Franziskanermönche der Guyana auf ihrer Rückkehr aus den Missionen besuchen, ist die Sage von erdefressenden Menschen am Orinoco weitverbreitet. Wir haben (am 6. Junius 1800) auf unsrer Rückreise vom Rio Negro, als wir in 36 Tagen den Orinoco herabschifften, einen Tag in der Mission zugebracht, die von den erdefressenden Otomaken bewohnt wird. Das Dörfchen heißt la Concepcion de Uruana und ist sehr malerisch an einen Granitfelsen angelehnt. Seine geographische Lage fand ich unter 7° 8′ 3″ nördl. Breite und nach einer chronometrischen Bestimmung 4h 38′ 38″ westlicher Länge von Paris. Die Erde, welche die Otomaken verzehren, ist ein fetter milder Letten, wahrer Töpferthon von gelblich-grauer Farbe, mit etwas Eisenoxyd gefärbt. Sie wählen ihn sorgfältig aus, und suchen ihn in eignen Bänken am Ufer des Orinoco und Meta. Sie unterscheiden im Geschmack eine Erdart von der andern, denn aller Letten ist ihnen nicht gleich angenehm. Sie kneten diese Erde in Kugeln von 4 bis 6 Zoll Durchmesser zusammen und brennen sie äußerlich bei schwachem Feuer, bis die Rinde rötlich wird. Beim Essen wird die Kugel wieder befeuchtet. Diese Indianer sind größtenteils wilde, Pflanzenbau verabscheuende Menschen. Es ist ein Sprichwort unter den entferntesten Nationen am Orinoco, von etwas recht Unreinlichem zu sagen: „so schmutzig, daß es der Otomake frißt.“

So lange der Orinoco und der Meta niedriges Wasser haben, leben diese Menschen von Fischen und Schildkröten. Erstere werden durch Pfeile erlegt, wenn sie auf die Oberfläche des Wassers kommen; eine Jagd, bei der wir oft die große Geschicklichkeit der Indianer bewundert haben. Schwellen die Ströme periodisch an, so hört der Fischfang auf; denn im tiefen Flußwasser ist es so schwer als im tiefen Ocean zu fischen. In dieser Zwischenzeit, die 2 bis 3 Monate dauert, sieht man die Otomaken ungeheure Quantitäten Erde verschlingen. Wir haben in ihren Hütten große Vorräte davon gefunden: pyramidale Haufen, in denen die Lettenkugeln zusammengehäuft waren. Ein Indianer verzehrt,

wie uns der verständige Mönch Fray Ramon Bueno, aus Madrid gebürtig (der 12 Jahre lang unter diesen Indianern gelebt), versicherte, an einem Tage $^3/_4$ bis $^5/_4$ Pfund. Nach der Aussage der Otomaken selbst ist diese Erde in der Epoche der Regenzeit ihre Hauptnahrung. Sie essen indes dabei hier und da (wenn sie es sich verschaffen können) eine Eidechse, einen kleinen Fisch und eine Farnkrautwurzel. Ja sie sind nach dem Letten so lüstern, daß sie selbst in der trocknen Jahreszeit, wenn sie Fischnahrung genug haben, doch als Leckerbissen täglich nach der Mahlzeit etwas Erde verzehren.

Diese Menschen haben eine dunkel kupferbraune Farbe. Sie sind von unangenehmen tartarischen Gesichtszügen, feist, aber nicht dickbäuchig. Der Franziskanermönch, welcher als Missionär unter ihnen lebt, versichert, daß er in dem Befinden der Otomaken während des Erdeverschlingens keine Veränderung bemerkte. Die einfachen Thatsachen sind also diese: Die Indianer verzehren große Quantitäten Letten, ohne ihrer Gesundheit zu schaden; sie selbst halten die Erde für einen Nahrungsstoff, d. h. sie fühlen sich durch ihren Genuß auf lange Zeit gesättigt. Sie schreiben diese Sättigung dem Letten, nicht der anderweitigen sparsamen Nahrung zu, welche sie neben der Erde sich hier und da zu verschaffen wissen. Befragt man den Otomaken nach seinem Wintervorrat (Winter pflegt man im heißen Südamerika die Regenzeit zu nennen), so zeigt er auf die Erdhaufen in seiner Hütte. Aber diese einfachen Thatsachen entscheiden noch gar nicht die Fragen: Kann der Letten wirklich Nahrungsstoff sein? Können Erden assimiliert werden? oder dienen sie nur als Ballast im Magen? Dehnen sie bloß die Wände desselben aus, und verscheuchen sie auf diese Weise den Hunger? Über alle diese Fragen kann ich nicht entscheiden (Relation hist. T. II. p. 618—620). Auffallend ist es, daß der sonst so überaus leichtgläubige und unkritische Pater Gumilla das Erdefressen als solches geradezu leugnet (Historia del Rio Orinoco, nueva impr. 1791 T. I. p. 179). Er behauptet, die Lettenkugeln seien mit Maismehl und Krokodilfett innigst vermengt. Aber der Missionär Fray Ramon Bueno und unser Freund und Reisegefährte, der Laienbruder Fray Juan Gonzalez, den das Meer an den afrikanischen Küsten mit einem Teil unserer Sammlungen verschlang, haben uns beide versichert, daß die Otomaken

den Letten nie mit Krokodilfett mengen. Vom beigemischten Mehl haben wir vollends in Uruana gar nichts gehört.

Die Erde, welche wir mitgebracht und welche Vauquelin chemisch untersucht hat, ist ganz rein und ungemengt. Sollte Gumilla, aus Verwechselung heterogener Thatsachen, auf die Brotbereitung aus der langen Schote einer Ingaart anspielen wollen? Diese Frucht wird allerdings in die Erde vergraben, damit sie früher zu rotten beginne. Daß die Otomaken durch den Genuß so vieler Erde nicht erkranken, scheint mir besonders auffallend. Ist dieses Volk seit vielen Generationen an diesen Reiz gewöhnt?

In allen Tropenländern haben die Menschen eine wunderbare, fast unwiderstehliche Begierde, Erde zu verschlingen: und zwar nicht sogenannte alkalische (Kalkerde), um etwa Säuren zu neutralisieren, sondern fetten, starkriechenden Letten. Kinder muß man oft einsperren, damit sie nach frisch gefallenem Regen nicht ins Freie laufen und Erde essen. Die indianischen Weiber, welche am Magdalenenflusse im Dörfchen Banco Töpfe drehen, fahren, wie ich mit Verwunderung beobachtet, während der Arbeit mit großen Portionen Letten nach dem Munde. Eben dies bemerkt schon Gilij, Saggio di Storia Americana T. II, p. 311. Auch die Wölfe fressen im Winter Erde, besonders Letten. Es wäre sehr wichtig die Exkremente aller erdefressenden Menschen und Tiere genau zu untersuchen. Außer den Otomaken, erkranken die Individuen aller andern Volksstämme, wenn sie dieser sonderbaren Neigung nach dem Genuß des Lettens lange nachgeben. In der Mission San Borja fanden wir das Kind einer Indianerin, das, nach Ausgabe der Mutter, fast nichts als Erde genießen wollte, dabei aber auch schon skelettartig abgezehrt war.

Warum ist in den gemäßigten und kalten Zonen diese krankhafte Begierde nach Erde um so viel seltener, und fast nur auf Kinder und schwangere Frauen eingeschränkt? Man darf dagegen behaupten, daß in den Tropenländern aller Weltteile das Erdeessen einheimisch sei. In Guinea essen die Neger eine gelbliche Erde, welche sie Caouac nennen. Werden sie als Sklaven nach Westindien gebracht, so suchen sie sich dort eine ähnliche zu verschaffen. Sie versichern dabei, das Erdeessen sei in ihrem afrikanischen Vaterlande ganz unschädlich. Dagegen macht der Caouac der amerikanischen Inseln die Sklaven krank. Deshalb

war längst das Erdeessen auf den Antillen verboten, ob man gleichwohl 1751 in Martinique heimlich Erde (un tuf rouge, jaunâtre) auf den Märkten verkaufte. „Les Nègres de Guinée disent que dans leur pays ils mangent habituellement une certaine terre, dont le goût leur plaît, sans en être incommodés. Ceux qui sont dans l'abus de manger du Caouac, en sont si friands qui'l n'y a pas de châtiment qui puisse les empêcher de dévorer de la terre.“ (Thibault de Chanvalon, Voyage à la Martinique p. 85.) Auf der Insel Java zwischen Surabaya und Samarang sah Labillardière in den Dörfern kleine viereckige rötliche Kuchen verkaufen. Die Eingeborenen nennen sie tana ampo (tanah bedeutet in malayischer und javanischer Sprache Erde.) Als er sie näher untersuchte, fand er, daß es Kuchen von rötlichem Letten waren, welche gegessen werden. (Voyage à la Recherche de la Pérouse T. II. p. 322.) Der eßbare Letten von Samarang ist neuerlichst (1847) in Gestalt gekräuselter, zimtartiger Röhren von Mohnike nach Berlin geschickt und von Ehrenberg untersucht worden. Es ist ein Süßwassergebilde, auf Tertiärkalk aufgesetzt, aus mikroskopischen Magentieren (Gallionella, Navicula) und Phytolitharien bestehend (Bericht über die Verhandl. der Akad. d. Wiss. zu Berlin aus dem J. 1848 S. 222—225). Die Einwohner von Neukaledonien essen, um ihren Hunger zu stillen, faustgroße Stücke von zerreiblichem Speckstein, in dem Vauquelin dazu noch einen nicht unbeträchtlichen Kupfergehalt gefunden (Voy. à la Rech. de la Pérouse T. II. p. 205). In Popayan und in mehreren Teilen von Peru wird Kalkerde als Eßware für die Indianer in den Straßen feil geboten. Dieser Kalk wird mit der Coca (den Blättern des Erythroxylon peruvianum) genossen. So finden wir das Erdeessen in der ganzen heißen Zone unter trägen Menschenrassen verbreitet, welche die herrlichsten und fruchtbarsten Teile der Welt bewohnen. Aber auch aus dem Norden sind durch Berzelius und Retzius Nachrichten gekommen, denen zufolge im äußersten Schweden Infusorienerde zu Hunderten von Wagenladungen jährlich als Brotmehl, mehr noch aus Liebhaberei (wie man Tabak raucht) denn aus Not, von dem Landvolk gegessen wird. In Finnland mischt man dergleichen Erden hier und da zum Brote. Es sind leere Schalen von Tierchen, so klein und zart, daß sie beim Zusammenbeißen

der Zähne nicht bemerkt werden, füllend ohne eigentliche Nahrung. In Kriegszeiten erwähnen die Chroniken und archivarischen Dokumente oft des Genusses der Infusorienerde unter dem unbestimmten und allgemeinen Namen Bergmehl: so im dreißigjährigen Kriege in Pommern (bei Camin), in der Lausitz (bei Muskau), im Dessauischen (bei Klieken); später, 1719 und 1733, in der Festung Wittenberg. S. Ehrenberg über das unsichtbar wirkende organische Leben 1842 S. 41.

51 (S. 39.) **In Felsen gegrabene Bilder.**

Im Innern von Südamerika, zwischen dem 2. und 4. Grade nördlicher Breite, liegt eine waldige Ebene, die von vier Flüssen: dem Orinoco, dem Atabapo, dem Rio Negro und dem Cassiquiare, eingeschlossen ist. Hier findet man Granit- und Syenitfelsen, welche, wie die von Caicara und Uruana, mit symbolischen Bildern (kolossalen Figuren von Krokodilen, Tigern, Hausgerät, Mond- und Sonnenzeichen) bedeckt sind. Dabei ist gegenwärtig dieser entlegene Erdwinkel, auf mehr als 500 Quadratmeilen Oberfläche, völlig menschenleer. Die angrenzenden Völkerstämme sind auf der untersten Stufe menschlicher Bildung, nackt umherziehendes Gesindel, weit entfernt Hieroglyphen in Stein zu graben. Man kann in Südamerika eine ganze Zone dieser Felsen, mit symbolischen Zeichen bedeckt, vom Rupunuri, Essequibo und Gebirge Pacaraima bis an die Ufer des Orinoco und die des Yupura in mehr als acht Längengraden verfolgen. Die eingegrabenen Zeichen mögen sehr verschiedenen Zeitepochen zugehören, denn Sir Robert Schomburgk hat am Rio Negro selbst Abbildungen einer spanischen Galeote gefunden (Reisen in Guiana und am Orinoco, übersetzt von Otto Schomburgk 1841, S. 500): also späteren Ursprungs als der Anfang des 16. Jahrhunderts, und in einer Wildnis, wo damals die Eingeborenen wahrscheinlich eben so roh als jetzt waren. Man vergesse nur nicht, wie ich schon an einem anderen Orte erinnert, daß Völker sehr verschiedenartiger Abstammung in gleicher Rohheit, in gleichem Hange zum Vereinfachen und Verallgemeinern der Umrisse, zur rhythmischen Wiederholung und Reihung der Bilder durch innere geistige Anlagen getrieben, ähnliche Zeichen und Symbole hervorbringen können. (Vergl. Relation historique T. II. p. 589 und Martius über die Physiognomie des Pflanzenreichs in Brasilien 1824 S. 14).

In der Sitzung der altertumsforschenden Gesellschaft zu London wurde den 17. November 1836 eine Denkschrift des Herrn Robert Schomburgk über die religiösen Sagen der Makusiindianer verlesen, welche den oberen Mahu und einen Teil der Pacaraimagebirge bewohnen, einer Nation, die folglich seit einem Jahrhundert (seit der Reise des kühnen Hortsmann) ihre Wohnsitze nicht verändert hat. „Die Makusis," sagt Herr Schomburgk, „glauben, daß der einzige Mensch, welcher eine allgemeine Überschwemmung überlebt, die Erde wieder bevölkert, indem er die Steine in Menschen verwandelt habe." Wenn diese Mythe, die Frucht der lebendigen Phantasie dieser Völker, an Deucalion und Pyrrha erinnert, so zeigt sie sich unter einer etwas veränderten Form bei den Tamanaken des Orinoco. Wenn man diese fragt, wie das Menschengeschlecht diese große Flut, das Zeitalter der Wasser der Mexikaner, überlebt habe, dann antworten sie ohne Zögern: „daß sich ein Mann und eine Frau auf den Gipfel des hohen Berges Tamanacu an den Ufern des Asiveru gerettet und dann die Früchte der Mauritiapalme über ihre Köpfe hinter sich geworfen, aus deren Kernen Männer und Weiber entsprungen wären, welche die Erde wieder bevölkerten." Einige Meilen von Encaramada erhebt sich mitten aus der Savanne der Felsen Tepu-Mereme, d. h. der gemalte Felsen; er zeigt mehrere Figuren von Tieren und symbolische Züge, die viel Ähnlichkeit mit denen haben, welche wir in einiger Entfernung oberhalb Encaramada bei Caycara (7° 5′ bis 7° 40′ Br., 68° 50′ bis 69° 45′ L.) gesehen. Dieselben ausgehauenen Felsen findet man zwischen dem Cassiquiare und dem Atabapo (2° 5′ bis 3° 20′ Br.), und was am meisten auffallen muß, auch 140 Meilen weiter im Osten, in der Einsamkeit der Parime. Ich habe die letztere Thatsache in dem Tagebuche des Nicolas Hortsmann aus Hildesheim, von dem ich eine Kopie von der Hand des berühmten d'Anville gesehen, außer allem Zweifel gesetzt. Dieser schlichte bescheidene Reisende schrieb alle Tage an Ort und Stelle dasjenige nieder, was ihm bemerkenswert erschien; und er verdient um so größeren Glauben, als er, voll Mißvergnügen, das Ziel seiner Forschungen, nämlich den See Dorado, die Goldklumpen und eine Diamantgrube, welche sich bloß als sehr reiner Bergkrystall ergab, verfehlt zu haben, mit einer gewissen Verachtung auf alles herabblickt, was ihm auf

seinem Wege begegnet. Am Ufer des Rupunuri, dort, wo der Fluß, mit kleinen Kaskaden angefüllt, sich zwischen dem Macaranagebirge hinschlängelt, findet er am 16. April 1749, bevor er in die Umgebungen des Sees Amucu kommt, „Felsen mit Figuren," oder, wie er portugiesisch sagt, de varias letras, „bedeckt". Man hat uns auch bei dem Felsen Culimacari am Ufer des Cassiquiare Zeichen gewiesen, die man nach der Schnur abgemessene Charaktere nannte; es waren aber weiter nichts als unförmige Figuren von Himmelskörpern, Krokodilen, Boaschlangen und Werkzeugen zur Bereitung des Maniocmehls. Ich habe in diesen bemalten Felsen (piedras pintadas) keine symmetrische Ordnung oder regelmäßige, räumlich abgemessene Charaktere gefunden. Das Wort letras im Tagebuch des deutschen Chirurgen darf daher, wie es mir scheint, nicht im strengsten Sinne genommen werden.

Herr Schomburgk ist nicht so glücklich gewesen, die von Hortsmann gesehenen Felsen wiederzufinden, doch hat er andere am Ufer des Essequibo bei der Kaskade Waraputa beschrieben. „Diese Kaskade," sagt er, „ist nicht allein durch ihre Höhe berühmt; sie ist es auch durch die große Menge der in Stein eingehauenen Figuren: welche viel Ähnlichkeit mit denen haben, die ich auf St. John, einer der Jungferninseln, gesehen und unbedenklich für das Werk der Caraiben halte, welche vor Zeiten diesen Teil der Antillen bevölkert haben. Ich versuchte das Unmögliche, einen dieser Felsen zu zerhauen, der Inschriften trägt und den ich mit mir nehmen wollte; doch der Stein war zu hart und das Fieber hatte mich entkräftet. Weder Drohungen noch Versprechungen konnten die Indianer dahin bringen, einen einzigen Hammerschlag gegen diese Felsenmassen, die ehrwürdigen Denkmäler der Bildung und der Überlegenheit ihrer Vorfahren, zu thun. Sie halten dieselben für das Werk des großen Geistes; und die verschiedenen Stämme, welche wir angetroffen, sind ungeachtet der großen Entfernung doch damit bekannt. Schrecken malte sich auf den Gesichtern meiner indianischen Begleiter, die jeden Augenblick zu erwarten schienen, daß das Feuer des Himmels auf mein Haupt herabfallen würde. Ich sah nun wohl, daß mein Bemühen fruchtlos war, und mußte mich daher begnügen eine vollständige Zeichnung dieser Denkmäler mitnehmen zu können." Der letzte Entschluß war ohne Zweifel das

Beste; und der Herausgeber des englischen Journals fügt zu meiner großen Freude in einer Note hinzu: „es ist zu wünschen, daß es anderen nicht besser als Herrn Schomburgk gelingen, und daß kein Reisender einer civilisierten Nation ferner an die Zerstörung dieser Denkmäler der schutzlosen Indianer Hand anlegen werde.“

Die symbolischen Zeichen, welche Robert Schomburgk in dem Flußthal des Essequibo bei den Stromschnellen (kleinen Katarakten) von Waraputa (Richard Schomburgk, Reisen in Britisch Guiana Th. I. S. 320) eingegraben fand, gleichen zwar nach seiner Bemerkung den echt karaibischen auf einer der kleinen Jungferninseln (St. John); aber ungeachtet der weiten Ausdehnung, welche die Einfälle der Karaibenstämme erlangten, und der alten Macht dieses schönen Menschenschlages, kann ich doch nicht glauben, daß dieser ganze ungeheure Gürtel von eingehauenen Felsen, der einen großen Teil Südamerikas von Westen nach Osten durchschneidet, das Werk der Karaiben sein sollte. Es sind vielmehr Spuren einer alten Civilisation: die vielleicht einer Epoche angehört, wo die Rassen, die wir heut zu Tage unterscheiden, nach Namen und Verwandtschaft noch unbekannt waren. Selbst die Ehrfurcht, welche man überall gegen diese rohen Skulpturen der Altvordern hegt, beweist, daß die heutigen Indianer keinen Begriff von der Ausführung solcher Werke haben. Noch mehr: zwischen Encaramada und Caycara an den Ufern des Orinoco befinden sich häufig diese hieroglyphischen Figuren in bedeutender Höhe auf Felsenwällen, die jetzt nur mittelst außerordentlich hoher Gerüste zugänglich sein würden. Fragt man die Eingeborenen, wie diese Figuren haben eingehauen werden können, dann antworten sie lächelnd, als erzählten sie eine Sache, die nur ein Weißer nicht wissen könne: „daß in den Tagen der großen Wasser ihre Väter auf Canots in solcher Höhe gefahren seien.“ Dies ist ein geologischer Traum, der zur Lösung des Problems von einer längst vergangenen Civilisation dient.

Es sei mir erlaubt hier noch eine Bemerkung einzuschalten, welche ich einem Briefe des ausgezeichneten Reisenden Sir Robert Schomburgk an mich entlehne: „Die hieroglyphischen Figuren haben eine viel größere Ausbreitung, als Sie vielleicht vermutet haben. Während meiner Expedition, welche die Untersuchung

des Flusses Corentyn zum Zwecke hatte, bemerkte ich einige gigantische Figuren nicht nur am Felsen Timeri (4$^1/_2$ ⁰ N. Br., 57$^1/_2$ ⁰ W. L. von Greenw.), sondern ich entdeckte auch ähnliche in der Nähe der großen Katarakte des Corentyn in 4⁰ 21′ 30″ N. Br. und 57⁰ 55′ 30″ W. L. von Greenw. Diese Figuren sind mit viel größerem Fleiß ausgeführt als irgend welche, die ich in Guyana entdeckt habe. Ihre Größe ist ungefähr 10 Fuß und sie scheinen menschliche Figuren vorzustellen. Der Kopfputz ist äußerst merkwürdig; er umgiebt den ganzen Kopf, breitet sich beträchtlich aus, und ist einem Heiligenscheine nicht unähnlich. Ich habe Zeichnungen dieser Bilder in der Kolonie gelassen, und werde wahrscheinlich imstande sein, sie einst gesammelt dem Publikum vorzulegen. Weniger ausgebildete Figuren habe ich am Cuyuwini gesehen, welcher Fluß sich in 2⁰ 16′ N. Br. von NW her in den Essequibo ergießt, auch später ähnliche Figuren am Essequibo selbst, in 1⁰ 40′ N. Br. vorgefunden. Diese Figuren erstrecken sich daher, wirklichen Beobachtungen zufolge, von 7⁰ 10′ bis 1⁰ 40′ N. Br. und von 57⁰ 30′ bis 66⁰ 30′ W. L. von Greenwich. Die Zone der Bilderfelsen, so weit sie bis jetzt untersucht worden ist, breitet sich daher über eine Fläche von 12000 Quadratmeilen (nach der Rechnung von 15 Längenmeilen auf einen Grad) aus, und begreift die Bassins des Corentyn, Essequibo und Orinoco in sich: ein Umstand, von welchem man auf die vorige Bevölkerung dieses Teils des Festlandes schließen kann."

Merkwürdige Reste untergegangener Kultur sind auch die mit zierlichen Labyrinthen geschmückten Granitgefäße, wie die irdenen, den römischen ähnlichen Masken, welche man an der Mosquitoküste unter wilden Indianern entdeckt hat (Archaeologia Britannica Vol. V. 1779 p. 318—324 und Vol. VI. 1782 p. 107). Ich habe sie in dem pittoresken Atlas, welcher den historischen Teil meiner Reise begleitet, stechen lassen. Altertumsforscher erstaunen über die Ähnlichkeit dieser à la grecs mit denen, welche den Palast von Mitla (bei Oaxaca in Neuspanien) zieren. Die großnasige Menschenrasse, die sowohl in den Reliefs am Palenque von Guatimala als in aztekischen Gemälden so häufig abgebildet sind, habe ich nie auf peruanischen Schnitzwerken gesehen. Klaproth erinnerte sich, solche übergroße Nasen bei den Chalchas, einer nördlichen Mongolenhorde, gefunden zu haben. Daß viele Stämme der nordamerikanischen,

kanadischen, kupferfarbenen Eingebornen stattliche Habichtsnasen darbieten, ist allgemein bekannt, und ein wesentliches physiognomisches Unterscheidungszeichen derselben von den jetzigen Bewohnern von Mexiko, Neugranada, Quito und Peru. Stammen die großäugigen weißlichen Menschen an der Nordwestküste Amerikas, deren Marchand unter 54° und 58° Breite erwähnt, von den Usün in Innerasien, einer alano-gotischen Rasse, ab?

52 (S. 40.) **Und doch zum Morde vorbereitet.**

Die Otomaken vergiften oft den Nagel am Daumen mit Curare. Bloßes Eindrücken dieses Nagels wird tödlich, wenn der Curare sich dem Blute beimischt. Wir besitzen die rankende Pflanze, aus deren Safte der Curare in der Esmeralda, am oberen Orinoco, bereitet wird. Leider fanden wir aber das Gewächs nicht blühend. Der Physiognomie nach ist es mit Strychnos verwandt. (Rel. hist. T. II. p. 547—556.)

Seitdem ich diese Notizen über den Curare oder Urari, wie Pflanze und Gift schon von Ralegh genannt werden, niederschrieb, haben sich die beiden Brüder Robert und Richard Schomburgk ein großes Verdienst um die genaue Kenntnis der Natur und Bereitung der von mir zuerst in Menge nach Europa gebrachten Substanz erworben. Richard Schomburgk fand die Schlingpflanze in Blüte in der Guyana am Ufer des Pomeroon und Sururu im Gebiete der Caraiben, welche aber der Giftbereitung unkundig sind. Sein lehrreiches Werk (Reisen in Britisch Guiana Th. I. S. 441—461) enthält die chemische Analyse des Saftes der Strychnos toxifera, welche trotz ihres Namens und ihres organischen Baues nach Boussingault keine Spur von Strychnin enthalten soll. Virchows und Münters interessante physiologische Versuche beweisen, daß das Curare- oder Urarigift durch Resorption von außen nicht zu töten scheint, sondern hauptsächlich nur, wenn es von der lebendigen Tiersubstanz nach Trennung des Zusammenhanges derselben resorbiert wird; daß der Curare nicht zu den tetanischen Giften gehört, und daß er besonders Lähmung, d. h. Aufhebung der willkürlichen Muskelbewegung, bei fortdauernder Funktion der unwillkürlichen Muskeln (Herz, Darm) erzeugt. Vergl. auch die älteren chemischen Analysen von Boussingault in den Annales de Chimie et de Physique T. XXXIX. 1828 p. 24—37.

Über die Wasserfälle des Orinoco
bei
Atures und Maypures.

In dem vorigen Abschnitte, welchen ich zum Gegenstand einer akademischen Vorlesung gemacht, habe ich die unermeßlichen Ebenen geschildert, deren Naturcharakter durch klimatische Verhältnisse mannigfaltig modifiziert wird, und die bald als pflanzenleere Räume (Wüsten), bald als Steppen oder weitgedehnte Grasfluren erscheinen. Mit den Llanos, im südlichen Teile des neuen Kontinents, kontrastieren die furchtbaren Sandmeere, welche das Innere von Afrika einschließt: mit diesen die Steppen von Mittelasien, der Wohnsitz weltbestürmender Hirtenvölker, die einst, von Osten her gedrängt, Barbarei und Verwüstung über die Erde verbreitet haben.

Wenn ich damals (1806) es wagte, große Massen in ein Naturgemälde zu vereinigen, und eine öffentliche Versammlung mit Gegenständen zu unterhalten, deren Kolorit der trüben Stimmung unseres Gemüts entsprach, so werde ich jetzt, auf einen engeren Kreis von Erscheinungen eingeschränkt, das freundlichere Bild eines üppigen Pflanzenwuchses und schäumender Flußthäler entwerfen. Ich beschreibe zwei Naturscenen aus den Wildnissen der Guyana: Atures und Maypures, die weitberufenen, aber vor mir von wenigen Europäern besuchten Wasserfälle des Orinoco.

Der Eindruck, welchen der Anblick der Natur in uns zurückläßt, wird minder durch die Eigentümlichkeit der Gegend als durch die Beleuchtung bestimmt, unter der Berg und

Flur, bald bei ätherischer Himmelsbläue, bald im Schatten tiefschwebenden Gewölkes, erscheinen. Auf gleiche Weise wirken Naturschilderungen stärker oder schwächer auf uns ein, je nachdem sie mit den Bedürfnissen unserer Empfindung mehr oder minder in Einklang stehen. Denn in dem innersten, empfänglichen Sinne spiegelt lebendig und wahr sich die physische Welt. Was den Charakter einer Landschaft bezeichnet: Umriß der Gebirge, die in duftiger Ferne den Horizont begrenzen; das Dunkel der Tannenwälder; der Waldstrom, welcher tobend zwischen überhängenden Klippen hinstürzt: alles steht in altem, geheimnisvollem Verkehr mit dem gemütlichen Leben des Menschen.

Auf diesem Verkehr beruht der edlere Teil des Genusses, den die Natur gewährt. Nirgends durchdringt sie uns mehr mit dem Gefühl ihrer Größe, nirgends spricht sie uns mächtiger an als in der Tropenwelt: unter dem „indischen Himmel“, wie man im frühen Mittelalter das Klima der heißen Zone benannte. Wenn ich es daher wage, diese Versammlung aufs neue mit einer Schilderung jener Gegenden zu unterhalten, so darf ich hoffen, daß der eigentümliche Reiz derselben nicht ungefühlt bleiben wird. Die Erinnerung an ein fernes, reichbegabtes Land, der Anblick eines freien, kraftvollen Pflanzenwuchses erfrischt und stärkt das Gemüt: wie von der Gegenwart bedrängt, der emporstrebende Geist sich gern des Jugendalters der Menschheit und ihrer einfachen Größe erfreut.

Westliche Strömung und tropische Winde begünstigen die Fahrt durch den friedlichen Meeresarm[1], der das weite Thal zwischen dem Neuen Kontinent und dem westlichen Afrika erfüllt. Ehe noch die Küste aus der hochgewölbten Fläche hervortritt, bemerkt man ein Aufbrausen sich gegenseitig durchschneidender und überschäumender Wellen. Schiffer, welche der Gegend unkundig sind, würden die Nähe von Untiefen, oder ein wunderbares Ausbrechen süßer Quellen, wie mitten im Ocean zwischen den antillischen Inseln[2], vermuten.

Der Granitküste der Guyana näher, erscheint die weite Mündung eines mächtigen Stromes, welcher wie ein uferloser See hervorbricht und rund umher den Ocean mit süßem Wasser überdeckt. Die grünen, aber auf den Untiefen milchweißen Wellen des Flusses kontrastieren mit der indigoblauen Farbe des Meeres, die jene Flußwellen in scharfen Umrissen begrenzt.

Der Name Orinoco, welchen die ersten Entdecker dem Flusse gegeben und der wahrscheinlich einer Sprachverwirrung seinen Ursprung verdankt, ist tief im Innern des Landes unbekannt. Im Zustande tierischer Rohheit bezeichnen die Völker nur solche Gegenstände mit eigenen geographischen Namen, welche mit andern verwechselt werden können. Der Orinoco, der Amazonen- und Magdalenenstrom werden schlechthin der Fluß, allenfalls der große Fluß, das große Wasser genannt: während die Uferbewohner die kleinsten Bäche durch besondere Namen unterscheiden.

Die Strömung, welche der Orinoco zwischen dem südamerikanischen Kontinent und der asphaltreichen Insel Trinidad erregt, ist so mächtig, das Schiffe, die bei frischem Westwinde mit ausgespannten Segeln dagegen anstreben, sie kaum zu überwinden vermögen. Diese öde und gefürchtete Gegend wird die Trauerbucht (Golfo triste) genannt. Den Eingang bildet der Drachenschlund (boca del Drago). Hier erheben sich einzelne Klippen turmähnlich zwischen der tobenden Flut. Sie bezeichnen gleichsam den alten Felsdamm[3], welcher von der Strömung durchbrochen, die Insel Trinidad mit der Küste Paria vereinigte.

Der Anblick dieser Gegend überzeugte zuerst den kühnen Weltentdecker Colon von der Existenz eines amerikanischen Kontinents. „Eine so ungeheure Masse süßen Wassers (schloß der naturkundige Mann) könnte sich nur bei großer Länge des Stroms sammeln. Das Land, welches diese Wasser liefere, müsse ein Kontinent und keine Insel sein.“ Wie die Gefährten Alexanders, über den schneebedeckten[4] Paro-

panisus vordringend, nach Arrian in dem krokodilreichen Indus einen Teil des Nils zu erkennen glaubten, so wähnte Colon, der physiognomischen Ähnlichkeit aller Erzeugnisse des Palmenklimas unkundig, daß jener Neue Kontinent die östliche Küste des weit vorgestreckten Asiens sei. Milde Kühle der Abendluft, ätherische Reinheit des gestirnten Firmaments, Balsamduft der Blüten, welchen der Landwind zuführte: alles ließ ihn ahnen (so erzählt Herrera in den Dekaden),[5] daß er sich hier dem Garten von Eden, dem heiligen Wohnsitz des ersten Menschengeschlechts genähert habe. Der Orinoco schien ihm einer von den vier Strömen, welche nach der ehrwürdigen Sage der Vorwelt von dem Paradiese herabkommen, um die mit Pflanzen geschmückte Erde zu wässern und zu teilen. Diese poetische Stelle aus Colons Reisebericht, oder vielmehr aus einem Briefe an Ferdinand und Isabella aus Haiti (Oktober 1498) hat ein eigentümliches psychisches Interesse. Sie lehrt aufs neue, daß die schaffende Phantasie des Dichters sich im Weltentdecker, wie in jeglicher Größe menschlicher Charaktere, ausspricht.

Wenn man die Wassermenge betrachtet, die der Orinoco dem atlantischen Ocean zuführt, so entsteht die Frage: welcher der südamerikanischen Flüsse, ob der Orinoco, der Amazonen- oder La Platastrom, der größte sei? Die Frage ist unbestimmt, wie der Begriff von Größe selbst. Die weiteste Mündung hat der Rio de la Plata, dessen Breite 23 geogr. Meilen beträgt. Aber dieser Fluß ist wie die englischen Flüsse, verhältnismäßig von einer geringeren Länge. Seine unbeträchtliche Tiefe wird schon bei der Stadt Buenos Aires der Schiffahrt hinderlich. Der Amazonenstrom ist der längste aller Flüsse. Von seinem Ursprung im See Lauricocha bis zu seinem Ausfluß beträgt sein Lauf 720 geogr. Meilen. Dagegen ist seine Breite in der Provinz Jaen de Bracamoros bei der Katarakte von Rentama, wo ich ihn unterhalb des pittoresken Gebirges Patachuma maß, kaum gleich der Breite unseres Rheines bei Mainz.

Wie der Orinoco bei seiner Mündung schmäler ist als der la Plata- und Amazonenstrom, so beträgt auch seine Länge, nach meinen astronomischen Beobachtungen, nur 280 geogr. Meilen. Dagegen fand ich tief im Innern der Guyana, 140 Meilen von der Mündung entfernt, bei hohem Wasserstande den Fluß noch über 16200 Fuß breit. Sein periodisches Anschwellen erhebt dort den Wasserspiegel jährlich 28 bis 34 Fuß hoch über den Punkt des niedrigsten Standes. Zu einer genauen Vergleichung der ungeheuren Ströme, welche den südamerikanischen Kontinent durchschneiden, fehlt es bisher an hinlänglichen Materialien. Um dieselbe anzustellen, müßte man das Profil des Strombettes und seine, in jedem Teile so verschiedene, Geschwindigkeit kennen.

Zeigt der Orinoco in dem Delta, welches seine vielfach geteilten, noch unerforschten Arme einschließen, in der Regelmäßigkeit seines Anschwellens und Sinkens, in der Menge und Größe seiner Krokodile mannigfaltige Ähnlichkeit mit dem Nilstrome, so sind beide auch darin einander analog, daß sie lange als brausende Waldströme zwischen Granit und Syenitgebirgen sich durchwinden, bis sie, von baumlosen Ufern begrenzt, langsam, fast auf söhliger Fläche, hinfließen. Von dem berufenen Bergsee bei Gondar der abyssinischen Gojamalpen, bis Syene und Elephantine hin, dringt ein Arm des Nils (der grüne, Bahr el-Azrek) durch die Gebirge von Schangalla und Sennaar. Ebenso entspringt der Orinoco an dem südlichen Abfalle der Bergkette, welche sich unter dem 4. und 5. Grade nördlicher Breite, von der französischen Guyana aus, westlich gegen die Andes von Neugranada vorstreckt. Die Quellen des Orinoco[6] sind von keinem Europäer, ja von keinem Eingeborenen, der mit den Europäern in Verkehr getreten ist, besucht worden.

Als wir im Sommer 1800 den Oberorinoco beschifften, gelangten wir jenseits der Mission der Esmeralda zu den Mündungen des Sodomoni und Guapo. Hier ragt hoch über den Wolken der mächtige Gipfel des Yconnamari oder

Duida hervor: ein Berg, der nach meiner trigonometrischen Messung sich 8278 Fuß über den Meeresspiegel erhebt und dessen Anblick eine der herrlichsten Naturscenen der Tropenwelt darbietet. Sein südlicher Abfall ist eine baumleere Grasflur. Dort erfüllen weit umher Ananasdüfte die feuchte Abendluft. Zwischen niedrigen Wiesenkräutern erheben sich die saftstrotzenden Stengel der Bromelien. Unter der blaugrünen Blätterkrone leuchtet fernhin die goldgelbe Frucht. Wo unter der Grasdecke die Bergwasser ausbrechen, da stehen einzelne Gruppen hoher Fächerpalmen. Ihr Laub wird in diesem heißen Erdstriche nie von kühlenden Luftströmen bewegt.

Östlich vom Duida beginnt ein Dickicht von wilden Kakaostämmen, welche den berufenen Mandelbaum, Bertholletia excelsa, das kraftvollste Erzeugnis der Tropenwelt[7], umgeben. Hier sammeln die Indianer das Material zu ihren Blasröhren: kolossale Grasstengel, die von Knoten zu Knoten über 17 Fuß lange Glieder haben.[8] Einige Franziskanermönche sind bis zur Mündung des Chiguire vorgedrungen, wo der Fluß bereits so schmal ist, daß die Eingebornen über denselben, nahe am Wasserfall der Guahariben, aus rankenden Pflanzen eine Brücke geflochten haben. Die Guaicas, eine weißliche, aber kleine Menschenrasse, mit vergifteten Pfeilen bewaffnet, verwehren das weitere Vordringen gegen Osten.

Daher ist alles fabelhaft, was man von dem Ursprunge des Orinoco aus einem See vorgegeben.[9] Vergebens sucht man in der Natur die Lagune des Dorado, welche noch Arrowsmiths Karten als ein 20 geogr. Meilen langes inländisches Meer bezeichnen. Sollte der mit Schilf bedeckte kleine See Amucu, bei welchem der Pirara (ein Zweig des Mahu) entspringt, die Mythe veranlaßt haben? Dieser Sumpf liegt indes 4 Grad östlicher als die Gegend, in welcher man die Orinocoquellen vermuten darf. In ihn versetzte man die Insel Pumacena: einen Fels von Glim-

merschiefer, dessen Glanz seit dem 16. Jahrhundert in der Fabel des Dorado eine denkwürdige, für die betrogene Menschheit oft verderbliche, Rolle gespielt hat.

Nach der Sage vieler Eingebornen sind die Magellanischen Wolken des südlichen Himmels, ja die herrlichen Nebelflecken des Schiffes Argo, ein Wiederschein von dem metallischen Glanze jener Silberberge der Parime. Auch ist es eine uralte Sitte dogmatisierender Geographen, alle beträchtlichen Flüsse der Welt aus Landseen entstehen zu lassen.

Der Orinoco gehört zu den sonderbaren Strömen, die, nach mannigfaltigen Wendungen gegen Westen und Norden, zuletzt dergestalt gegen Osten zurücklaufen, daß sich ihre Mündung fast in einem Meridian mit ihren Quellen befindet. Von Chiguire und Gehette bis zum Guaviare hin ist der Lauf des Orinoco westlich, als wolle er seine Wasser dem Stillen Meere zuführen. In dieser Strecke sendet er gegen Süden den in Europa wenig bekannten Cassiquiare, einen merkwürdigen Arm aus, welcher sich mit dem Rio Negro oder (wie ihn die Eingebornen nennen) mit dem Guainia vereinigt: das einzige Beispiel einer Bifurkation im Innersten eines Kontinents, einer natürlichen Verbindung zwischen zwei großen Flußthälern.

Die Natur des Bodens, und der Eintritt des Guaviare und Atabapo in den Orinoco bestimmen den letzteren sich plötzlich gegen Norden zu wenden. Aus geographischer Unkunde hat man den, von Westen zuströmenden Guaviare lange als den wahren Ursprung des Orinoco betrachtet. Die Zweifel, welche ein berühmter Geograph, Herr Buache, seit dem Jahr 1797 gegen die Möglichkeit einer Verbindung mit dem Amazonenstrome erregte, sind, wie ich hoffe, durch meine Expedition vollkommen widerlegt worden. Bei einer ununterbrochenen Schiffahrt von 230 geograpischen Meilen bin ich, durch ein sonderbares Flußnetz, vom Rio Negro mittelst des Cassiquiare in den Orinoco, durch das Innere

des Kontinents, von der brasilianischen Grenze bis zur Küste von Caracas gelangt.

In diesem oberen Teile des Flußgebiets zwischen dem 3. und 4. Grade nördlicher Breite hat die Natur die rätselhafte Erscheinung der sogenannten schwarzen Wasser mehrmals wiederholt. Der Atabapo, dessen Ufer mit Carolineen und baumartigen Melastomen geschmückt ist, der Temi, Tuamini und Guainia sind Flüsse von kaffeebrauner Farbe. Diese Farbe geht im Schatten der Palmengebüsche fast in Tintenschwärze über. In durchsichtigen Gefäßen ist das Wasser goldgelb. Mit wunderbarer Klarheit spiegelt sich in diesen schwarzen Strömen das Bild der südlichen Gestirne. Wo die Wasser sanft hinrieseln, da gewähren sie dem Astronomen, welcher mit Reflexionsinstrumenten beobachtet, den vortrefflichsten künstlichen Horizont.

Mangel an Krokodilen, aber auch an Fischen, größere Kühlung, mindere Plage der stechenden Mosquitos, und Salubrität der Luft bezeichnen die Region der schwarzen Flüsse. Wahrscheinlich verdanken sie ihre sonderbare Farbe einer Auflösung von gekohltem Wasserstoff, der Üppigkeit der Tropenvegetation, und der Kräuterfülle des Bodens, auf dem sie hinfließen. In der That habe ich bemerkt, daß am westlichen Abfall des Chimborazo, gegen die Küste der Südsee hin, die ausgetretenen Wasser des Rio de Guayaquil allmählich eine goldgelbe, fast kaffeebraune Farbe annehmen, wenn sie wochenlang die Wiesen bedecken.

Unfern der Mündung des Guaviare und Atabapo findet sich eine der edelsten Formen aller Palmengewächse, der Periguao[10]: dessen glatter, 60 Fuß hoher Stamm mit schilfartig zartem, an den Rändern gekräuseltem Laube geschmückt ist. Ich kenne keine Palme, welche gleich große und gleich schön gefärbte Früchte trägt. Diese Früchte sind Pfirsichen ähnlich, gelb mit Purpurröte untermischt. Siebzig bis achtzig derselben bilden ungeheure Trauben, deren jährlich jeder Stamm drei zur Reife bringt. Man könnte dieses herrliche

Gewächs eine Pfirsichpalme nennen. Die fleischigen Früchte sind wegen der großen Üppigkeit der Vegetation meist samenlos. Sie gewähren deshalb den Eingeborenen eine nahrhafte und mehlreiche Speise, die, wie Pisang und Kartoffeln, einer mannigfaltigen Zubereitung fähig ist.

Bis hierher, oder bis zur Mündung des Guaviare, läuft der Orinoco längs dem südlichen Abfall des Gebirges Parime hin; aber von seinem linken Ufer bis weit jenseits des Äquators, gegen den 15. Grad südlicher Breite hin, dehnt sich die unermeßliche, waldbedeckte Ebene des Amazonenstromes aus. Wo nun der Orinoco bei San Fernando de Atabapo sich plötzlich gegen Norden wendet, durchbricht er einen Teil der Gebirgskette selbst. Hier liegen die großen Wasserfälle von Atures und Maypures. Hier ist das Strombett überall durch kolossale Felsmassen verengt, gleichsam in einzelne Wasserbehälter durch natürliche Dämme abgeteilt.

Vor der Mündung des Meta steht in einem mächtigen Strudel eine isolierte Klippe, welche die Eingebornen sehr passend den Stein der Geduld nennen, weil sie bei niedrigem Wasser den aufwärts Schiffenden bisweilen den Aufenthalt von zwei vollen Tagen kostet. Tief in das Land eindringend, bildet hier der Orinoco malerische Felsbuchten. Der Indianermission Carichana gegenüber wird der Reisende durch einen sonderbaren Anblick überrascht. Unwillkürlich haftet das Auge auf einem schroffen Granitfelsen, el Mogote de Cocuyza, einem Würfel, der, 200 Fuß hoch senkrecht abgestürzt, auf seiner oberen Fläche einen Wald von Laubholz trägt. Wie ein cyklopisches Monument von einfacher Größe, erhebt sich diese Felsmasse hoch über dem Gipfel der umherstehenden Palmen. In scharfen Umrissen schneidet sie sich gegen die tiefe Bläue des Himmels ab: ein Wald über dem Walde.

Schifft man in Carichana weiter abwärts, so gelangt man an den Punkt, wo der Strom sich einen Weg durch

den engen Paß von Baraguan gebahnt hat. Hier erkennt man überall Spuren chaotischer Verwüstung. Nördlicher gegen Uruana und Encaramada hin erheben sich Granitmassen von groteskem Ansehen. In wunderbare Zacken geteilt und von blendender Weiße, leuchten sie hoch aus dem Gebüsche hervor.

In dieser Gegend, von der Mündung des Apure an, verläßt der Strom die Granitkette. Gegen Osten gerichtet, scheidet er, bis zu dem atlantischen Ocean hin, die undurchdringlichen Wälder der Guyana von den Grasfluren, auf denen in unabsehbarer Ferne das Himmelsgewölbe ruht. So umgiebt der Orinoco von drei Seiten: gegen Süden, gegen Westen und gegen Norden, den hohen Gebirgsstock der Parime, welcher den weiten Raum zwischen den Quellen des Jao und Caura ausfüllt. Auch ist der Strom klippen- und strudelfrei von Carichana bis zu seinem Ausfluß hin; den Höllenschlund (Boca del Infierno) bei Muitaco abgerechnet, einen Wirbel, der von Felsen verursacht wird, welche aber nicht, wie die bei Atures und Maypures, das ganze Strombett verdämmen. In dieser meernahen Gegend kennen die Schiffenden keine größere Gefahr als die der natürlichen Flöße, gegen welche zumal bei Nacht die Kanots oftmals scheitern. Diese Flöße bestehen aus Waldbäumen, welche durch den wachsenden Strom am Ufer entwurzelt und fortgerissen werden. Mit blühenden Wasserpflanzen wiesenartig bedeckt, erinnern sie an die schwimmenden Gärten der mexikanischen Seen.

Nach diesem schnellen Überblick des Laufs des Orinoco und seiner allgemeinsten Verhältnisse gehe ich zur Beschreibung der Wasserfälle von Maypures und Atures über.

Von dem hohen Gebirgsstock Cunavami aus, zwischen den Quellen der Flüsse Sipapo und Ventuari, drängt sich ein Granitrücken weit gegen Westen, nach dem Gebirge Uniama, vor. Von diesem Rücken fließen vier Bäche herab, welche die Katarakte von Maypures gleichsam begrenzen: an

dem östlichen Ufer des Orinoco der Sipapo und Sanariapo, an dem westlichen Ufer der Cameji und der Toparo. Wo das Missionsdorf Maypures liegt, bilden die Berge einen weiten gegen Südwesten geöffneten Busen.

Der Strom fließt jetzt schäumend an dem östlichen Berggehänge hin. Fern in Westen erkennt man das alte verlassene Ufer. Eine weite Grasflur dehnt sich zwischen beiden Hügelketten aus. In dieser haben die Jesuiten eine kleine Kirche von Palmenstämmen gebaut. Die Ebene ist kaum 30 Fuß über dem oberen Wasserspiegel des Flusses erhaben.

Der geognostische Anblick dieser Gegend, die Inselform der Felsen Keri und Oco, die Höhlungen, welche die Flut in dem ersten dieser Hügel ausgewaschen und welche mit den Löchern in der gegenüberliegenden Insel Uivitari genau in gleicher Höhe liegen: alle diese Erscheinungen beweisen, daß der Orinoco einst diese ganze, jetzt trockene Bucht ausfüllte. Wahrscheinlich bildeten die Wasser einen weiten See, so lange der nördliche Damm Widerstand leistete. Als der Durchbruch erfolgte, trat zuerst die Grasflur, welche jetzt die Guarekenindianer bewohnen, als Insel hervor. Vielleicht umgab der Fluß noch lange die Felsen Keri und Oco, die, wie Bergschlösser aus dem alten Strombette hervorragend, einen malerischen Anblick gewähren. Bei der allmähligen Wasserverminderung zogen die Wasser sich ganz an die östliche Bergkette zurück.

Diese Vermutung wird durch mehrere Umstände bestätigt. Der Orinoco hat nämlich, wie der Nil bei Philä und Syene, die merkwürdige Eigenschaft, die rötlich-weißen Granitmassen, welche er Jahrtausende lang benetzt, schwarz zu färben. So weit die Wasser reichen, bemerkt man am Felsufer einen bleifarbenen, mangan- und vielleicht auch kohlenstoff-haltigen Überzug, der kaum eine Zehntellinie tief in das Innere des Gesteins eindringt. Diese Schwärzung, und die Höhlungen, deren wir oben erwähnten, bezeichnen den alten Wasserstand des Orinoco.

Im Felsen Keri, in den Inseln der Katarakten, in der gneisartigen Hügelkette Cumadaminari, welche oberhalb der Insel Tomo fortläuft, an der Mündung des Jao endlich: sieht man jene schwarzen Höhlungen 150 bis 180 Fuß über dem heutigen Wasserspiegel erhaben. Ihre Existenz lehrt (was übrigens auch in Europa in allen Flußbetten zu bemerken ist), daß die Ströme, deren Größe jetzt unsere Bewunderung erregt, nur schwache Überreste von der ungeheuren Wassermenge der Vorzeit sind.

Selbst den rohen Eingeborenen der Guyana sind diese einfachen Bemerkungen nicht entgangen. Überall machten uns die Indianer auf die Spuren des alten Wasserstandes aufmerksam. Ja in einer Grasflur bei Uruana liegt ein isolierter Granitfels, in welchem (laut der Erzählung glaubwürdiger Männer), in 80 Fuß Höhe, Bilder der Sonne, des Mondes und mannigfaltiger Tiere, besonders Bilder von Krokodilen und Boaschlangen, fast reihenweise eingegraben sind. Ohne Gerüste kann gegenwärtig niemand an jener senkrechten Wand hinaufsteigen, welche die aufmerksamste Untersuchung künftiger Reisenden verdient. In eben dieser wunderbaren Lage befinden sich die hieroglyphischen Steinzüge in den Gebirgen von Uruana und Encaramada.

Fragt man die Eingeborenen, wie jene Züge eingegraben werden konnten, so antworten sie: es sei zur Zeit der hohen Wasser geschehen, weil ihre Väter damals in dieser Höhe schifften. Ein solcher Wasserstand war also eines Alters mit den rohen Denkmälern menschlichen Kunstfleißes. Er deutet auf eine ehemalige sehr verschiedene Verteilung des Flüssigen und des Festen, auf einen vormaligen Zustand der Erdoberfläche, der jedoch mit demjenigen nicht verwechselt werden muß, in welchem der erste Pflanzenschmuck unseres Planeten, die riesenmäßigen Körper ausgestorbener Landtiere und die pelagischen Geschöpfe einer chaotischen Vorwelt in der sich erhärtenden Erdrinde ihr Grab fanden.

Der nördlichste Ausgang der Katarakten zieht die Auf-

merksamkeit auf sich durch die sogenannten natürlichen Bilder der Sonne und des Mondes. Der Felsen Keri, dessen ich schon mehrmals erwähnt, hat nämlich seine Benennung von einem fernleuchtenden weißen Flecken, in welchem die Indianer eine auffallende Ähnlichkeit mit der vollen Mondscheibe zu erkennen glauben. Ich habe selbst nicht diese steile Felswand erklimmen können; aber wahrscheinlich ist der weiße Flecken ein mächtiger Quarzknoten, welchen zusammenscharende Gänge in dem graulich-schwarzen Granite bilden.

Dem Keri gegenüber, auf dem basalt-ähnlichen Zwillingsberge der Insel Uivitari, zeigen die Indianer mit geheimnisvoller Bewunderung eine ähnliche Scheibe, welche sie als das Bild der Sonne, Camosi, verehren. Vielleicht hat die geographische Lage beider Felsen mit zu dieser Benennung beigetragen; denn in der That fand ich Keri gegen Abend und Camosi gegen Morgen gerichtet. Etymologisierende Sprachforscher haben in dem amerikanischen Worte Camosi einige Ähnlichkeit mit Camosh, dem Sonnennamen in einem der phöniciſchen Dialekte, mit Apollo Chomeus, oder Beelphegor und Amun, erkennen wollen.

Die Katarakten von Maypures bestehen nicht, wie der 140 Fuß hohe Fall des Niagara, in dem einmaligen Herabstürzen einer großen Wassermasse. Sie sind auch nicht Flußengen: Päſſe, durch welche sich der Strom mit beschleunigter Geschwindigkeit durchdrängt, wie der Pongo von Manseriche im Amazonenflusse. Die Katarakten von Maypures erscheinen als eine zahllose Menge kleiner Kaskaden, die reihenweise wie Staffeln aufeinander folgen. Der Raudal (so nennen die Spanier diese Art von Katarakten) wird durch einen Archipelagus von Inseln und Klippen gebildet, welche das 8000 Fuß weite Flußbette dermaßen verengen, daß oft kaum ein 20 Fuß breites freies Fahrwasser übrig bleibt. Die östliche Seite ist gegenwärtig weit unzugänglicher und gefahrvoller als die westliche.

An dem Ausfluß des Cameji ladet man die Güter aus,

um das leere Kanot, oder, wie man hier sagt, die Piragua, durch die des Raudals kundigen Indianer bis zur Mündung des Toparo zu führen, wo man die Gefahr für überwunden hält. Sind die einzelnen Klippen oder Staffeln (jede derselben wird mit einem eigenen Namen bezeichnet) nicht über 2 bis 3 Fuß hoch, so wagen es die Eingebornen sich mit dem Kanot herabzulassen. Geht aber die Fahrt stromaufwärts, so schwimmen sie voran, schlingen nach vieler vergeblicher Anstrengung ein Seil um die Felsspitzen, welche aus dem Strudel hervorragen, und ziehen, mittelst dieses Seils das Fahrzeug empor. Bei dieser mühevollen Arbeit wird das letztere oft gänzlich mit Wasser gefüllt oder umgestürzt.

Bisweilen, und diesen Fall allein besorgen die Eingebornen, zerschellt das Kanot auf der Klippe. Mit blutigem Körper suchen sich dann die Lootsen dem Strudel zu entwinden und schwimmend das Ufer zu erreichen. Wo die Staffeln sehr hoch sind, wo der Felsdamm das ganze Bette durchsetzt, wird der leichte Kahn ans Land gebracht und am nahen Ufer auf untergelegten Baumzweigen, wie auf Walzen eine Strecke fortgezogen.

Die berufensten und schwierigsten Staffeln sind Purimarimi und Manimi. Sie haben 9 Fuß Höhe. Mit Erstaunen habe ich durch Barometermessungen gefunden (ein geodätisches Nivellement ist wegen der Unzugänglichkeit des Lokals und bei der verpesteten, mit zahllosen Mosquitos gefüllten Luft nicht auszuführen), daß das ganze Gefälle des Raudals, von der Mündung des Cameji bis zu der des Toparo, kaum 28 bis 30 Fuß beträgt. Ich sage: mit Erstaunen; denn man erkennt daraus, daß das fürchterliche Getöse und das wilde Aufschäumen des Flusses Folge der Verengung des Bettes durch zahllose Klippen und Inseln, Folge des Gegenstromes ist, welchen Form und Lage der Felsmassen veranlassen. Von der Wahrheit dieser Behauptung, von der geringen Höhe des ganzen Gefälles, überzeugt man sich am besten,

wenn man aus dem Dorfe Maypures über den Felsen Manimi zum Flußbette hinabsteigt.

Hier ist der Punkt, wo man eines wundervollen Anblicks genießt. Eine meilenlange schäumende Fläche bietet sich auf einmal dem Auge dar. Eisenschwarze Felsmassen ragen ruinen- und burgartig aus derselben hervor. Jede Insel, jeder Stein ist mit üppig anstrebenden Waldbäumen geschmückt. Dichter Nebel schwebt ewig über dem Wasserspiegel. Durch die dampfende Schaumwolke dringen die Gipfel der hohen Palmen. Wenn sich im feuchten Dufte der Strahl der glühenden Abendsonne bricht, so beginnt ein optischer Zauber. Farbige Bögen verschwinden und kehren wieder. Ein Spiel der Lüfte schwankt das ätherische Bild.

Umher auf den nackten Felsen haben die rieselnden Wasser in der langen Regenzeit Inseln von Dammerde zusammengehäuft. Mit Melastomen und Droseren, mit kleinen silberblättrigen Mimosen und Farnkräutern geschmückt, bilden sie Blumenbeete mitten auf dem öden Gestein. Sie rufen bei dem Europäer das Andenken an jene Pflanzengruppe zurück, welche die Alpenbewohner Courtils nennen: Granitblöcke mit Blüten bedeckt, die einsam aus den savoyischen Gletschern hervorragen.

In blauer Ferne ruht das Auge auf der Gebirgskette Cunavami: einem langgedehnten Bergrücken, der prallig in einem abgestumpften Kegel sich endigt. Den letztern (Calitamini ist sein indischer Name) sahen wir bei untergehender Sonne wie in rötlichem Feuer glühen. Diese Erscheinung kehrt täglich wieder. Niemand ist je in der Nähe dieser Berge gewesen. Vielleicht rührt der Glanz von einer spiegelnden Ablösung von Talk- oder Glimmerschiefer her.

Während der 5 Tage, welche wir in der Nähe der Katarakten zubrachten, war es auffallend, wie man das Getöse des tobenden Stroms dreimal stärker bei Nacht als bei Tage vernahm. Bei allen europäischen Wasserfällen bemerkt man die nämliche Erscheinung. Was kann die Ursache der-

selben in einer Einöde sein, wo nichts die Ruhe der Natur unterbricht? wahrscheinlich die Ströme aufsteigender warmer Luft, welche, durch ungleiche Mischung des elastischen Mittels, der Fortpflanzung des Schalles hinderlich sind, die Schallwellen mannigfach brechen, und während der nächtlichen Erkältung der Erdrinde aufhören.

Die Indianer zeigten uns Spuren von Wagengleisen. Sie reden mit Bewunderung von den gehörnten Tieren (Ochsen), welche zur Zeit, als hier die Jesuiten ihr Bekehrungsgeschäft trieben, die Kanots auf Wagen auf dem linken Orinocoufer von der Mündung des Cameji zu der des Toparo zogen. Die Fahrzeuge blieben damals beladen und wurden nicht wie jetzt durch das beständige Stranden und Hinschieben auf den rauhen Klippen abgenutzt.

Der Situationsplan, welchen ich von der umliegenden Gegend entworfen habe, zeigt, daß selbst ein Kanal vom Cameji zum Toparo eröffnet werden kann. Das Thal, in dem jene wasserreichen Bäche fließen, ist sanft verflächt. Der Kanal, dessen Ausführung ich dem Generalgouverneur von Venezuela vorgeschlagen, würde, als ein schiffbarer Seitenarm des Flusses, das alte, gefahrvolle Strombett entbehrlich machen.

Der Raudal von Atures ist ganz dem Raudal von Maypures ähnlich: wie dieser, eine Inselwelt, zwischen welcher der Strom sich in einer Länge von 3—4000 Toisen durchdrängt; ein Palmengebüsch, mitten aus dem schäumenden Wasserspiegel hervortretend. Die berufensten Staffeln der Katarakte liegen zwischen den Inseln Avaguri und Javariveni, zwischen Suripamana und Uirapuri.

Als wir, Hr. Bonpland und ich, von den Ufern des Rio Negro zurückkehrten, wagten wir es die letzte oder untere Hälfte des Raudals von Atures mit dem beladenen Kanot zu passieren. Wir stiegen mehrmals auf den Klippen aus, welche, als Dämme, Insel mit Insel verbinden. Bald stürzen die Wasser über diese Dämme weg, bald fallen sie mit

dumpfem Getöse in das Innere derselben. Daher sind oft ganze Strecken des Flußbettes trocken, weil der Strom sich durch unterirdische Kanäle einen Weg bahnt. Hier nisten die goldgelben Klippenhühner (Pipra rupicola): einer der schönsten Vögel der Tropenwelt, mit doppelter beweglicher Federkrone, streitbar wie der ostindische Haushahn.

Im Raudal von Canucari bilden aufgetürmte Granitkugeln den Felsdamm. Wir krochen dort in das Innere einer Höhle, deren feuchte Wände mit Konferven und leuchtendem Byssus bedeckt waren. Mit fürchterlichem Getöse rauschte der Fluß hoch über uns weg. Wir fanden zufällig Gelegenheit diese große Naturscene länger als wir wünschen konnten, zu genießen. Die Indianer hatten uns mitten in der Katarakte verlassen. Das Kanot sollte eine schmale Insel umschiffen, um uns, nach einem langen Umwege, an der unteren Spitze derselben wieder aufzunehmen. Anderthalb Stunden lang harrten wir bei furchtbarem Gewitterregen. Die Nacht brach ein; wir suchten vergebens Schutz zwischen den klüftigen Granitmassen. Die kleinen Affen, die wir Monate lang in geflochtenen Käfigen mit uns führten, lockten durch ihr klagendes Geschrei Krokodile herbei, deren Größe und bleigraue Farbe ein hohes Alter andeuteten. Ich würde dieser, im Orinoco so gewöhnlichen Erscheinung nicht erwähnen, hätten uns nicht die Indianer versichert, kein Krokodil sei je in den Katarakten gesehen worden; ja im Vertrauen auf ihre Behauptung hatten wir es mehrmals gewagt uns in diesem Teile des Flusses zu baden.

Indessen nahm die Besorgnis, daß wir, durchnäßt und von dem Donner des Wassersturzes betäubt, die lange Tropennacht mitten im Raudal durchwachen müßten, mit jedem Augenblicke zu: bis die Indianer und unser Kanot erschienen. Sie hatten die Staffel, auf der sie sich herablassen wollten, bei allzu niedrigem Wasserstande unzugänglich gefunden. Die Lootsen waren genötigt gewesen in dem Labyrinth von Kanälen ein zugänglicheres Fahrwasser zu suchen.

Am südlichen Eingange des Raudals von Atures, am rechten Ufer des Flusses, liegt die unter den Indianern weit berufene Höhle von Ataruipe. Die Gegend umher hat einen großen und ernsten Naturcharakter, der sie wie zu einem Nationalbegräbnisse eignet. Man erklimmt mühsam, selbst nicht ohne Gefahr in eine große Tiefe hinabzurollen, eine steile, völlig nackte Granitwand. Es würde kaum möglich sein auf der glatten Fläche festen Fuß zu fassen, träten nicht große Feldspathkrystalle, der Verwitterung trotzend, zolllang aus dem Gesteine hervor.

Kaum ist die Kuppe erreicht, so wird man durch eine weite Aussicht über die umliegende Gegend überrascht. Aus dem schäumenden Flußbette erheben sich mit Wald geschmückte Hügel. Jenseits des Stromes über das westliche Ufer hinweg, ruht der Blick auf der unermeßlichen Grasflur des Meta. Am Horizont erscheint, wie ein drohend aufziehendes Gewölk, das Gebirge Uniama. So die Ferne; nahe umher ist alles öde und eng. Im tiefgefurchten Thale schweben einsam der Geier und die krächzenden Caprimulge. An der nackten Felswand schleicht ihr schwindender Schatten hin.

Dieser Kessel ist von Bergen begrenzt, deren abgerundete Gipfel ungeheure Granitkugeln tragen. Der Durchmesser dieser Kugeln beträgt 40 bis 50 Fuß. Sie scheinen die Unterlage nur in einem einzigen Punkte zu berühren: eben als müßten sie bei dem schwächsten Erdstoße herabrollen.

Der hintere Teil des Felsthals ist mit dichtem Laubholze bedeckt. An diesem schattigen Orte öffnet sich die Höhle von Ataruipe: eigentlich nicht eine Höhle, sondern ein Gewölbe, eine weit überhängende Klippe; eine Bucht, welche die Wasser, als sie einst diese Höhle erreichten, ausgewaschen haben. Dieser Ort ist die Gruft eines vertilgten Völkerstammes.[11] Wir zählten ungefähr 600 wohlerhaltene Skelette, in ebenso vielen Körben, die von den Stielen des Palmenlaubes geflochten sind. Diese Körbe, welche die Indiander Mapires nennen, bilden eine Art viereckiger Säcke, die nach dem Alter

des Verstorbenen von verschiedener Größe sind. Selbst neugeborene Kinder haben ihr eigenes Mapire. Die Skelette sind so vollständig, daß keine Rippe, keine Phalange fehlt.

Die Knochen sind auf dreierlei Weise zubereitet: teils gebleicht, teils mit Onoto, dem Pigment der Bixa Orellana, rot gefärbt, teils mumienartig zwischen wohlriechendem Harze in Pisangblätter eingeknetet. Die Indianer versichern, man grabe den frischen Leichnam auf einige Monate in feuchte Erde, welche das Muskelfleisch allmählich verzehre; dann scharre man ihn aus, und schabe mit scharfen Steinen den Rest des Fleisches von den Knochen ab. Dies sei noch der Gebrauch mancher Horden in der Guyana. Neben den Mapires oder Körben findet man auch Urnen von halbgebranntem Thone, welche die Knochen von ganzen Familien zu enthalten scheinen.

Die größeren dieser Urnen sind 3 Fuß hoch und $5^1/_2$ Fuß lang, von angenehmer ovaler Form, grünlich, mit Henkeln in Gestalt von Krokodilen und Schlangen, an dem oberen Rande mit Mäandern und Labyrinthen geschmückt. Diese Verzierungen sind ganz denen ähnlich, welche die Wände des mexikanischen Palastes bei Mitla bedecken. Man findet sie unter allen Zonen, auf den verschiedensten Stufen menschlicher Kultur: unter Griechen und Römern, wie auf den Schildern der Otaheiter und anderer Inselbewohner der Südsee; überall wo rhythmische Wiederholung regelmäßiger Formen dem Auge schmeichelt. Die Ursachen dieser Ähnlichkeiten beruhen, wie ich an einem andern Orte entwickelt habe, mehr auf psychischen Gründen, auf der innern Natur unserer Geistesanlagen, als daß sie Gleichheit der Abstammung und alten Verkehr der Völker beweisen.

Unsere Dolmetscher konnten keine sichere Auskunft über das Alter dieser Gefäße geben. Die mehrsten Skelette schienen indes nicht über hundert Jahre alt zu sein. Es geht die Sage unter den Guarecaindianern, die tapferen Aturer haben sich, von menschenfressenden Cariben bedrängt, auf die Klippen

der Katarakten gerettet; ein trauriger Wohnsitz, in welchem der bedrängte Volksstamm und mit ihm seine Sprache unterging.[12] In dem unzugänglichsten Teile des Raudals befinden sich ähnliche Grüfte; ja es ist wahrscheinlich, daß die letzte Familie der Aturer spät erst ausgestorben sei. Denn in Maypures (ein sonderbares Faktum) lebt noch ein alter Papagei, von dem die Eingeborenen behaupten, daß man ihn darum nicht verstehe, weil er die Sprache der Aturer rede.

Wir verließen die Höhle bei einbrechender Nacht, nachdem wir mehrere Schädel und das vollständige Skelett eines bejahrten Mannes, zum größten Ärgernis unserer indianischen Führer gesammelt hatten. Einer dieser Schädel ist von Blumenbach in seinem vortrefflichen kraniologischen Werke abgebildet worden. Das Skelett selbst aber ging, wie ein großer Teil unserer Naturalsammlungen, besonders der entomologischen, in einem Schiffbruch verloren, welcher an der afrikanischen Küste unserem Freunde und ehemaligen Reisegefährten, dem jungen Franziskanermönche Juan Gonzalez, das Leben kostete.

Wie im Vorgefühl dieses schmerzhaften Verlustes, in ernster Stimmung, entfernten wir uns von der Gruft eines untergegangenen Völkerstammes. Es war eine der heiteren und kühlen Nächte, die unter den Wendekreisen so gewöhnlich sind. Mit farbigen Ringen umgeben, stand die Mondscheibe hoch im Zenith. Sie erleuchtete den Saum des Nebels, welcher in scharfen Umrissen, wolkenartig den schäumenden Fluß bedeckte. Zahllose Insekten gossen ihr rötliches Phosphorlicht über die krautbedeckte Erde. Von dem lebendigen Feuer erglühte der Boden, als habe die sternenvolle Himmelsdecke sich auf die Grasflur niedergesenkt. Rankende Bignonien, duftende Vanille und gelbblühende Banisterien schmückten den Eingang der Höhle. Über dem Grabe rauschten die Gipfel der Palmen.

So sterben dahin die Geschlechter der Menschen. Es verhallt die rühmliche Kunde der Völker. Doch wenn jede

Blüte des Geistes welkt, wenn im Sturm der Zeiten die Werke schaffender Kunst zerstieben, so entsprießt ewig neues Leben aus dem Schoße der Erde. Rastlos entfaltet ihre Knospen die zeugende Natur: unbekümmert, ob der frevelnde Mensch (ein nie versöhntes Geschlecht) die reifende Frucht zertritt.

Erläuterungen und Zusätze.

1 (S. 162.) Durch den friedlichen Meeresarm.

Der atlantische Meeresarm hat zwischen dem 23. Grade südlicher und dem 70. Grade nördlicher Breite die Form eines eingefurchten Längenthals, in dem die vor- und einspringenden Winkel sich gegenüberstehen. Ich habe diese Idee zuerst entwickelt in meinem Essai d'un Tableau géologique de l'Amérique méridionale, das im Journal de Physique T. LIII. p. 61 (Geognostische Skizze von Südamerika, in Gilberts Annalen der Physik Bd. XVI. 1804 S. 394—449) abgedruckt ist. Von den kanarischen Inseln, besonders vom 21. Grad nördl. Breite und 25. Grad westl. Länge, bis zu der Nordostküste von Südamerika ist die Meeresfläche so ruhig und von so niedrigem Wellenschlage, daß ein offenes Boot sie sicher beschiffen könnte.

2 (S. 162.) Süßer Quellen zwischen den antillischen Inseln.

An der südlichen Küste der Insel Cuba, südwestlich von dem Hafen Batabano, in dem Meerbusen von Xagua, aber 2 bis 3 Seemeilen von dem festen Lande entfernt, brechen mitten im salzigen Wasser, wahrscheinlich durch hydrostatischen Druck, Quellen süßen Wassers aus dem Meerboden aus. Der Ausbruch geschieht mit solcher Kraft, daß Kanots sich nur mit Vorsicht diesem, wegen des hohen und durchkreuzten Wellenschlags berufenen Orte nahen. Handelsschiffe, welche an der Küste vorbeisegeln und nicht landen wollen, besuchen bisweilen diese Quellen, um gleichsam mitten im Meere sich einen Vorrat süßen Wassers zu verschaffen. Je tiefer man schöpft, desto süßer ist das Wasser. Dort wird auch häufig die Flußkuh, Trichecus Manati, erlegt, ein Tier, welches sich nicht im salzigen Wasser aufhält. Diese sonderbare Erscheinung, deren bisher noch nie Erwähnung geschehen ist, hat einer meiner Freunde, Don Francisco Lemaur,

welcher die Bahia de Xagua trigonometrisch aufgenommen, aufs genaueste untersucht. Ich war südlicher, in den sogenannten Gärten des Königs, auf der Inselgruppe Jardines del Rey, um dort astronomische Ortsbestimmungen zu machen, nicht in Xagua selbst.

3 (S. 163.) **Den alten Felsdamm.**

Christoph Columbus, dessen rastloser Beobachtungsgeist auf alles gerichtet war, stellt in seinen Briefen an die spanischen Monarchen eine geognostische Hypothese über die Gestalt der großen Antillen auf. Ernst beschäftigt mit der Stärke des oft westlichen Äquinoctialstromes, schreibt er diesem Strome die Zerstückelung der kleinen Antillengruppe und die sonderbar in die Länge gedehnte Konfiguration der südlichen Küsten von Portorico, Haiti, Cuba und Jamaica zu, welche fast genau den Breitenkreisen folgen. Auf der dritten Reise (Ende Mai 1498 bis Ende November 1500), auf welcher er von der Boca del Drago bis zur Insel Margarita und später von dieser Insel bis Haiti die ganze Kraft der Äquinoctialströmung, die Bewegung der Wasser „in Übereinstimmung mit den himmlischen Bewegungen, movimiento de los cielos“, fühlte, sagt er ausdrücklich, daß die Gewalt der Strömung die Insel Trinidad vom Kontinent abgerissen hat. Er verweist die Monarchen auf eine Seekarte, die er ihnen schenkt, eine von ihm selbst verfaßte pintura de la tierra, auf welche in dem berühmten Prozesse gegen Don Diego Colon über die Rechte des ersten Admirals häufig Bezug genommen wird. „Es la carta de marear y figura que hizo el Almirante señalando los rumbos y vientos por los quales vino á Paria, que dicen parte del Asia“ (Navarrete, Viages y Descubrimientos, que hiciéron por mar los Españoles, T. I. p. 253 und 260. T. III. p. 539 und 587.)

4 (S. 163.) **Über den schneebedeckten Paropanisus.**

In Diodors Beschreibung des Paropanisus (Diodor. Sicul. lib. XVII. pag. 553 Rhodom.) glaubt man ein Gemälde der peruanischen Andeskette zu erkennen. Die Armee zog durch bewohnte Orte, in denen täglich Schnee fiel!

5 (S. 164.) **Herrera in den Dekaden.**

Historia general de las Indias occidentales Dec. I. lib. III. cap. 12 (ed. 1601 p. 106); Juan Bautista Muñoz, Historia del Nuevo Mundo lib. VI. c. 31 p. 301; Humboldt, Examen crit. T. III. p. 111.

6 (S. 165.) **Die Quellen des Orinoco von keinem Europäer besucht.**

So schrieb ich über diese Quellen im Jahr 1807 in der ersten Ausgabe der Ansichten der Natur, und dieselbe Behauptung wiederhole ich mit gleichem Recht heute, 41 Jahre später. Die, für alle Teile des Naturwissens und der Länderkenntnis so wichtigen Reisen der Gebrüder Robert und Richard Schomburgk haben andere und interessantere Thatsachen ergründet, aber das Problem von der Lage der Orinocoquellen ist von Sir Robert Schomburgk nur annähernd gelöst worden. Von Westen her war ich mit Herrn Bonpland bis zur Esmeralda oder bis zum Zusammenfluß des Orinoco mit dem Guapo vorgedrungen. Durch sichere Erkundigung konnte ich den oberen Lauf des Orinoco bis über die Mündung des Gehette hinaus zum kleinen Wasserfall (Raudal) de los Guaharibos beschreiben. Von Osten her gelangte Robert Schomburgk, kommend von dem Gebirge der Majonkongsindianer, das er nach der Bestimmung des Siedepunkts des Wassers in dem bewohnten Teile zu 3300 Fuß Höhe schätzte, durch den Padamo, welchen die Majonkongs und Guinaus (Guaynas?) schlechthin Paramu nennen (Reisen in Guiana 1841 S. 448), in den Orinoco. Ich hatte diesen Zusammenfluß des Padamo mit dem Orinoco in meinem Atlas geschätzt Br. 3° 12′, L. 68° 8′; Robert Schomburgk findet durch unmittelbare Beobachtung Br. 2° 53′, L. 68° 10′. Der Hauptzweck der Unternehmung dieses Reisenden war nicht ein naturhistorischer, es war die Lösung der von der königlichen geographischen Societät zu London im November 1834 gestellten Preisaufgabe: das Littoral der britischen Guyana mit dem östlichsten Punkte, zu welchem ich im Oberen Orinoco gelangt, zu verbinden. Diese Lösung ist nach vielen erlittenen Leiden vollständig geglückt. Robert Schomburgk traf mit seinen Instrumenten am 22. Februar 1839 in der Esmeralda ein. Seine Breiten- und Längenbestimmungen des Orts kamen mit den meinigen genauer überein, als ich es erwartet hatte (S. XVIII und 471). Lassen wir hier den Beobachter selbst sprechen: „Die Gefühle zu beschreiben, die mich überwältigten, als ich ans Ufer sprang, dazu fehlen mir die Worte. Mein Ziel war erreicht, und meine Beobachtungen, die an der Küste Guyanas begannen, waren jetzt mit denen Humboldts zu Esmeralda in Verbindung gebracht;

und ich gestehe offen, daß zu einer Zeit, wo mich fast alle körperlichen Kräfte verlassen, wo ich von Gefahren und Schwierigkeiten umgeben wurde, die nicht gewöhnlicher Natur waren, ich allein durch die von ihm gehoffte Anerkennung zum unerschütterlichen Verharren ermutigt wurde, dem Ziele nachzustreben, daß ich jetzt errungen. Die abgemagerten Gestalten meiner Indianer und treuen Führer verkündeten deutlicher, als alle Worte nur irgend vermochten, welche Schwierigkeiten wir zu überwinden gehabt und überwunden hatten." Nach diesen für mich so wohlwollenden Worten muß es mir erlaubt sein hier das Urteil einzuschalten, welches ich in der Vorrede zu der deutschen Ausgabe von Robert Schomburgks Reisewerke im Jahre 1841 über die durch die Londoner geographische Societät veranlaßte große Unternehmung ausgesprochen habe. „Ich machte gleich nach meiner Rückkunft aus Mexiko Vorschläge über die Richtung und Wege, auf welchen der unbekannte Teil des südamerikanischen Kontinents zwischen den Orinocoquellen, der Gebirgskette Pacaraima und dem Meeresufer bei Essequibo aufgeschlossen werden könnte. Diese Wünsche, welche ich in meinem historischen Reiseberichte so lebendig ausdrückte, sind großenteils endlich fast nach einem halben Jahrhundert erfüllt worden. Mir ist noch die Freude geworden eine so wichtige Erweiterung unseres geographischen Wissens erlebt zu haben; die Freude auch, daß ein so kühnes, wohlgeleitetes, die hingebendste Ausdauer erheischendes Unternehmen von einem jungen Manne ausgeführt worden ist, mit dem ich mich durch Gleichheit der Bestrebungen, wie durch die Bande eines gemeinsamen Vaterlandes verbunden fühle. Diese Verhältnisse haben mich allein bewegen können die Scheu und Abneigung zu überwinden, welche ich, mit Unrecht vielleicht, vor den einleitenden Vorreden fremder Hand habe. Es war mir ein Bedürfnis meine innige Achtung für einen talentvollen Reisenden öffentlich auszusprechen, der, von einer Idee geleitet: von dem Vorsatze aus dem Thal des Essequibo bis zur Esmeralda, von Osten gegen Westen, vorzudringen, nach fünfjähriger Anstrengung und Leiden, deren Übermaß ich aus eigener Erfahrung teilweise kenne, das vorgesteckte Ziel erreicht hat. Mut bei der augenblicklichen Ausführung einer gewagten Handlung ist leichter zu finden und setzt weniger innere Kraft voraus als die lange Geduld physische Leiden zu ertragen, von einem geistigen Interesse tief angeregt,

vorwärts zu gehen, unbekümmert über die Gewißheit, mit geschwächteren Kräften auf dem Rückwege dieselben Entbehrungen wieder zu finden. Heiterkeit des Gemüts, fast das erste Erfordernis für ein Unternehmen in unwirtbaren Regionen, leidenschaftliche Liebe zu irgend einer Klasse wissenschaftlicher Arbeiten (seien sie naturhistorischer, astronomischer, hypsometrischer oder magnetischer Art), reiner Sinn für den Genuß, den die freie Natur gewährt: das sind die Elemente, welche, wo sie in einem Individuum zusammentreffen, den Erfolg einer großen und wichtigen Reise sichern."

Ich beginne mit meinen eigenen Vermutungen über die Lage der Orinocoquellen. Der gefahrvolle Weg, welchem im Jahre 1739 der Chirurg Nikolas Hortsman aus Hildesheim machte; im Jahre 1775 der Spanier Don Antonio Santos und sein Freund Nicolas Rodriguez; im Jahre 1793 der Oberstlieutenant des ersten Linienregiments von Para, Don Francisco José Rodriguez Barata; und nach Manuskriptkarten, die ich dem vormaligen portugiesischen Gesandten zu Paris, Chevalier de Brito, verdanke, mehrere englische und holländische Kolonisten, die im Jahre 1811 durch die Portage des Rupunuri und durch den Rio Branco von Surinam nach Para gelangten: teilt die Terra incognita der Parime in zwei ungleiche Hälften, und steckt zugleich für die Geographie dieser Gegenden einem sehr wichtigen Punkt, den Quellen des Orinoco, Grenzen, die ins Blaue hinein nach Osten zurückzuschieben, nun nicht mehr möglich ist, ohne das Bett des Rio Branco zu durchschneiden, welcher von Norden nach Süden durch das Stromgebiet des Oberen Orinoco fließt, während der Obere Orinoco selbst meist eine ost-westliche Richtung verfolgt. Die Brasilianer haben aus politischen Gründen seit Anfang des 19. Jahrhunderts ein lebhaftes Interesse für die weiten Ebenen östlich vom Rio Branco an den Tag gelegt. Siehe das Memoire, welches ich auf Verlangen des portugiesischen Hofes im Jahre 1817 verfertigte: sur la fixation des limites des Guyanes française et portugaise (Schoell, Archives historiques et politiques, ou Recueil de Pièces officielles, Mémoires etc. T. I. 1818 p. 48—58). Wegen der Lage von Santa Rosa am Uraricapara, dessen Lauf von den portugiesischen Ingenieuren ziemlich genau bestimmt zu sein scheint, können sich die Quellen des Orinoco nicht östlich vom Meridian von 65½°

befinden. Dies ist die Ostgrenze, über welche hinaus sie nicht gesetzt werden dürfen; und gestützt auf den Zustand des Flusses bei dem Raudal der Guaharibos (oberhalb Caño Chiguire, in dem Lande der Guaycasindianer, mit ausnehmend weißer Haut, 52′ östlich von dem großen Cerro Duida), dünkt es mir wahrscheinlich, daß der Orinoco in seinem oberen Laufe höchstens den Meridian von $66\frac{1}{2}^{0}$ erreicht. Dieser Punkt ist nach meinen Kombinationen um 4° 12′ westlicher als der kleine See Amucu, bis zu welchem Herr Schomburgk vorgedrungen ist.

Die Vermutungen des letzteren lasse ich nun auf meine eigenen, älteren folgen. Nach ihm ist der Lauf des Oberen Orinoco östlich von der Esmeralda von Südost gegen Nordwest gerichtet, da meine Schätzungen der Mündungen des Padamo und Gehette schon um 19′ und 36′ in der Breite zu klein scheinen. Robert Schomburgk vermutet, daß die Orinocoquellen in Br. 2° 30′ liegen (S. 460); und die schöne Karte, Map of Guyana to illustrate the route of R. H. Schomburgk, welche dem großen englischen Prachtwerke Views in the Interior of Guiana beigegeben ist, setzt die geographische Lage der Quellen in 67° 18′, d. h. 1° 6′ westlich von der Esmeralda, und nur 0° 48′ Pariser Länge westlicher, als ich die Quellen glaubte gegen das atlantische Littoral hin vorschieben zu dürfen. Nach astronomischen Kombinationen fand Robert Schomburgk den neun- bis zehntausend Fuß hohen Gebirgsstock Maravaca Br. 3° 41′ und L. 68° 10′. Die Breite des Orinoco war bei der Mündung des Padamo oder Paramú kaum 300 yards; und wo er sich westlich davon bis vier- und sechshundert yards ausbreitete, war er so seicht und voller Sandbänke, daß die Expedition Kanäle ausgraben mußte, weil das Flußbette selbst kaum 15 Zoll Tiefe hatte. Die Süßwasserdelphine zeigten sich noch überall in Menge: eine Erscheinung, auf welche die Zoologen des 18. Jahrhunderts im Orinoco und im Ganges nicht würden vorbereitet gewesen sein.

7 (S. 166.) Das kraftvollste Erzeugnis der Tropenwelt.

Die Bertholletia excelsa (Juvia), aus der Familie der Myrtaceen, und zwar in der Abteilung der von Richard Schomburgk aufgestellten Lecythideen, ist zuerst von uns beschrieben worden in den Plantes équinoxiales T. I. 1808 p. 122 tab. 36. Der riesenartig prachtvolle Baum bietet in der Ausbildung seiner kokosartigen, runden, dicht-holzigen Frucht, welche

die dreikantigen, wiederum holzigen Samenbehälter umschließt, das merkwürdigste Beispiel gesteigerter organischer Entwickelung dar. Die Bertholletia wächst in den Wäldern des Oberorinoco zwischen dem Padamo und Ocamu, unfern dem Berge Mapaya, wie auch zwischen den Flüssen Amaguaca und Gehette (Relation historique T. II. p. 474, 496, 558—562).

8 (S. 166.) **Grasstengel, mit Gliedern von Knoten zu Knoten 17 Fuß lang.**

Robert Schomburgk, als er das kleine Gebirgsland der Majonkongs besuchte, um nach der Esmeralda zu gelangen, war so glücklich die Species der Arundinaria bestimmen zu können, welche das Material zu jenen Blaseröhren liefert. Er sagt von der Pflanze: „Sie wachse in großen Büscheln gleich der Bambusa; das erste Glied erhebe sich bei dem alten Rohre ohne Knoten bis 15 und 16 Fuß Höhe, und treibe dann erst Blätter. Die ganze Höhe der Arundinaria am Fuße des großen Gebirgsstockes Maravaca betrage 30—40 Fuß, bei einer Dicke von kaum einem halben Zoll Durchmesser. Der Gipfel sei stets geneigt, und diese Grasart nur den Sandsteingebirgen zwischen dem Ventuari, Paramu (Padamo) und Mavaca eigentümlich. Der indische Name sei Curata; daher wegen der Trefflichkeit dieser weit berühmten langen Blaseröhre die Majonkongs und Guinaus dieser Gegenden den Namen des Curatavolkes erhalten haben.“ (Reisen in Guiana und Orinoco S. 451.)

9 (S. 166.) **Fabelhafter Ursprung des Orinoco aus einem See.**

Die für diese Gegenden teils erdachten, teils von theoretisierenden Geographen vergrößerten Seen kann man in zwei Gruppen abteilen. Die erste dieser Gruppen umfaßt diejenigen, welche man zwischen Esmeralda, die östlichste Mission am Oberen Orinoco, und den Rio Branco setzt; zur zweiten gehören die Seen, die man in dem Landstrich zwischen dem Rio Branco und der französischen, holländischen und britischen Guyana annimmt. Diese Übersicht, welche die Reisenden nie aus den Augen verlieren dürfen, beweist, daß die Frage, ob es noch einen andern See Parime östlich vom Rio Branco gebe als den See Amucu, welchen Hortsmann, Santos, Oberst Barata und Herr Schomburgk gesehen, mit dem Probleme der Orinocoquellen gar nichts zu thun hat. Da der Name meines berühmten Freundes, des vormaligen Direktors des hydrographischen Bureaus zu Madrid,

Don Felipe Bauza, in der Geographie von großem Gewicht ist, so verpflichtet mich die Unparteilichkeit, welche jede wissenschaftliche Erörterung beherrschen soll, in Erinnerung zu bringen, daß sich dieser gelehrte Mann zu der Ansicht hinneigte, es müßten westlich vom Rio Branco, ziemlich in der Nähe der Quellen des Orinoco, Seen liegen. Er schrieb mir kurz vor seinem Tode aus London; „Ich wünschte Sie hier zu wissen, um mit Ihnen über die Geographie des Oberen Orinoco sprechen zu können, welche Sie so viel beschäftigt hat. Ich bin so glücklich gewesen, die dem Marinegeneral Don José Solano, dem Vater des zu Cadix so traurig umgekommenen Solano, gehörigen Dokumente vom völligen Untergang zu retten. Diese Dokumente beziehen sich auf die Grenzteilung zwischen den Spaniern und Portugiesen, womit Solano in Verbindung mit dem Eskadrechef Yturriaga und Don Vicente Doz seit dem Jahre 1754 beauftragt war. Auf allen diesen Plänen und Entwürfen sehe ich eine Laguna Parime, bald als Quelle des Orinoco, bald völlig gesondert von diesen Quellen, dargestellt. Darf man aber zugeben, daß darüber hinaus nach Osten und nordöstlich von Esmeralda noch irgend ein See existiert?"

Als Botaniker der letztgenannten Expedition kam der berühmte Schüler Linnés, Löffling, nach Cumana. Er starb, nachdem er die Missionen am Piritu und Caroni durchstreift, am 22. Februar 1756 in der Mission Santa Eulalia de Murucuri, etwas südlich vom Zusammenfluß des Orinoco und Caroni. Die Dokumente, von denen Bauza spricht, sind dieselben, welche der großen Karte de la Cruz Olmedillas zum Grunde liegen. Sie sind das Vorbild aller Karten von Südamerika geworden, die bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts in England, Frankreich und Deutschland erschienen sind; sie haben auch zu den beiden im Jahre 1756 vom Pater Caulin, Historiographen der Expedition Solanos, und von Herrn de Surville, Archivar des Staatssekretariats zu Madrid, einem ungeschickten Kompilator, gezeichneten Karten gedient. Der Widerspruch, welchen diese Karten darbieten, beweist die Unzuverlässigkeit der Aufnahmen, die von jener Expedition herrühren. Noch mehr: Pater Caulin, der Historiograph der Expedition, entschleiert mit Scharfsinn die Umstände, welche zu der Fabel vom See Parime Veranlassung gegeben haben; und die Karte Survilles, die sein Werk begleitet,

stellt nicht allein diesen See unter dem Namen des weißen Meeres und des Mar Dorado wieder her, sondern giebt auch noch einen anderen, kleinen an, aus welchem, zum Teil durch Seitenausflüsse, der Orinoco, Siapa und Ocamo hervorkommen. Ich habe mich an Ort und Stelle von der in den Missionen sehr bekannten Thatsache überzeugen können: daß Don José Solano bloß die Katarakte von Atures und Maypures überschritten hat, daß er aber nicht über den Zusammenfluß des Guaviare und Orinoco unter 4° 3′ Br. und 70° 31′ L. gekommen ist; und daß die astronomischen Instrumente der Grenzexpedition weder bis zum Isthmus des Pimichin und zum Rio Negro, noch bis zum Cassiquiare, ja am Oberen Orinoco nicht über die Mündung des Atabapo hinausgetragen worden sind. Dieses ungeheure Land, in welchem vor meiner Reise keine genauen Beobachtungen versucht worden waren, wurde seit der Zeit Solanos nur noch von einigen Soldaten durchstreift, die man auf Entdeckungen ausschickte; und Don Apolinario de la Fuente, dessen Tagebücher ich aus den Archiven der Provinz Quixos erhalten, sammelte ohne Kritik aus den lügenhaften Erzählungen der Indianer alles, was der Leichtgläubigkeit des Gouverneurs Centurion nur schmeicheln konnte. Kein Mitglied der Expedition hat einen See gesehen, und Don Apolinario konnte nicht weiter als bis zum Cerro Yumariquin und Gehette kommen.

Nachdem nun in der ganzen Ausdehnung des Landes, auf welches man den forschenden Eifer der Reisenden hinzulenken wünscht, eine Teilungslinie festgestellt ist, die das Bassin des Rio Branco bildet, bleibt noch zu bemerken übrig, daß seit einem Jahrhundert unsere geographischen Kenntnisse über das Land westlich von diesem Thale, zwischen 64° und 68° Länge, um nichts vorgeschritten sind. Die Versuche, welche das Gouvernement der spanischen Guyana seit der Expedition Iturrias und Solanos wiederholt gemacht hat, die Pacaraimagebirge zu erreichen und zu überschreiten, hat nur ein sehr unbedeutender Erfolg gekrönt. Indem die Spanier nach den Missionen der katalonischen Kapuziner von Barceloneta, am Zusammenfluß des Caroni mit dem Rio Paragua, auf dem letztgenannten Flusse nach Süden bis zu seiner Vereinigung mit dem Paraguamusi hinauffuhren, gründeten sie an der Stelle dieser Vereinigung die Mission Guirion, die anfangs den prunkenden Namen Ciudad

de Guirion erhielt. Ich setze sie ungefähr $4^1/_2{}^0$ nördl. Breite. Von dort setzte der Gouverneur Centurion, welchen die übertriebenen Erzählungen zweier indianischer Häuptlinge, Paranacare und Arimuicaipi, von dem mächtigen Volke der Ipurucotos, zur Aufsuchung des Dorados anreizten, die, zu jener Zeit sogenannten, geistigen Eroberungen noch weiter fort, und gründete jenseits der Pacaraimagebirge die zwei Dörfer Santa Rosa und San Bautista de Caudacacla: das erstere am obern östlichen Ufer des Uraricapara, eines Zuflusses des Uraricuera, welchen ich in dem Reisebericht des Rodriguez Rio Curaricara genannt finde; das zweite sechs bis sieben Meilen weiter Ost-Süd-Ost. Der Astronomgeograph der portugiesischen Grenzkommission, Fregattenkapitän Don Antonio Pires de Sylva Pantes Leme und der Ingenieurkapitän Don Ricardo Franco d'Almeida de Serra, welche von 1787 bis 1804 mit der äußersten Sorgfalt den ganzen Lauf des Rio Branco und seiner oberen Verzweigungen aufgenommen haben, nennen den westlichsten Teil des Uraricapara das Thal der Überschwemmung. Sie setzen die spanische Mission Santa Rosa unter 3° 46′ nördl. Br. und bezeichnen den Weg, welcher von dort nördlich über die Bergkette an den Caño Anacapra führt: einen Zufluß des Paraguamusi, mittelst dessen man aus dem Bassin des Rio Branco in das des Caroni gelangt. Zwei Karten dieser portugiesischen Offiziere, welche das ganze Detail der trigonometrischen Aufnahme der Krümmungen des Rio Branco, des Uraricuera, des Tacutu und des Mahu enthalten, hat dem Oberst Lapie und mir der Graf von Linhares gefälligst mitgeteilt. Diese kostbaren ungedruckten Dokumente, die ich benutzt, befinden sich noch in den Händen des gelehrten Geographen, welcher vor langer Zeit auf eigene Kosten den Stich hat anfangen lassen. Die Portugiesen nennen bald den ganzen Rio Branco Rio Parime, bald beschränken sie diese Benennung auf den einzigen Zufluß Uraricuera, etwas unterhalb des Caño Mayari und oberhalb der alten Mission San Antonio. Da die Wörter Paragua und Parime zugleich Wasser, großes Wasser, See und Meer bedeuten, so darf man sich nicht wundern dieselben bei den Omaguas am oberen Marañon, bei den westlichen Guaranis und bei den Karaiben, folglich bei den am weitesten voneinander wohnenden Völkern, so oft wiederholt zu finden. Unter allen Zonen, wie ich schon oben bemerkt, heißen

die großen Flüsse bei den Uferbewohnern der Fluß, ohne andre besondre Bezeichnung. Paragua, ein Zweig des Caroni, ist auch der Name, welchen die Eingeborenen dem Oberen Orinoco geben. Der Name Orinucu ist tamanakisch, und Diego de Ordaz hörte ihn zum erstenmal im Jahr 1531 aussprechen, als er bis an die Mündung des Meta hinauffuhr. Außer dem oben genannten Thale der Überschwemmung findet man noch andere große Seen zwischen dem Rio Xumuru und der Parime. Eine dieser Buchten ist ein Zufluß des Tacutu und die andere des Uraricuera. Selbst am Fuße des Pacaraimagebirges sind die Flüsse großen periodischen Überschwemmungen unterworfen, und der See Amucu, von welchem weiterhin die Rede sein wird, bietet gerade diesen Charakter der Lage am Anfange der Ebenen. Die spanischen Missionen Santa Rosa und San Bautista de Caudacacla oder Cayacaya, gegründet in den Jahren 1770 und 1773 von dem Gouverneur Don Manuel Centurion, wurden noch vor dem Ende des vorigen Jahrhunderts zerstört, und seit dieser Zeit ist kein neuer Versuch gemacht worden von dem Bassin des Caroni nach dem südlichen Abhang der Pacaraimagebirge vorzudringen.

Das östlich von dem Thal des Rio Branco gelegene Terrain hat in den letztern Jahren zu glücklichen Untersuchungen Veranlassung gegeben. Herr Hillhouse hat den Massaruni bis zu der Bucht von Caranang befahren, von wo ein Pfad den Reisenden, wie er sagt, in zwei Tagen bis zur Quelle des Massaruni und in drei Tagen zu den Zuflüssen des Rio Branco geführt haben würde. Hinsichtlich der Krümmungen des großen Flusses Massaruni, welche Herr Hillhouse beschrieben hat, bemerkt er in einem an mich gerichteten Briefe (Demerary den 1. Januar 1831): daß „der Massaruni, von seinen Quellen an gerechnet, zuerst westlich, dann einen Breitengrad Weges nördlich, nachher fast 200 englische Meilen östlich, und endlich nördlich und nord-nord-östlich fließe, um sich mit dem Essequibo zu vereinigen.“ Da Herr Hillhouse den südlichen Abhang der Pacaraimakette nicht hat erreichen können, so kennt er auch den See Amucu nicht; er erzählt selbst in seinem gedruckten Bericht, daß „er nach den Belehrungen, die er von den Accaouais erhalten, welche beständig das zwischen dem Gestade und dem Amazonenstrom gelegene Land durchstreifen, die Überzeugung gewonnen habe, daß es in diesen Gegenden gar keinen See gebe. Diese Versicherung

überraschte mich einigermaßen; sie stand in direktem Widerspruch mit den Vorstellungen, welche ich über den See Amucu gewonnen: aus welchem nach den Reiseberichten Hortsmanns, Santos und Rodriguez, die mir um so mehr Vertrauen eingeflößt hatten, als sie ganz mit den neuen portugiesischen Manuskriptkarten übereinstimmten, der Caño Pirara strömen sollte. Endlich nach fünf Jahren der Erwartung hat Herrn Schomburgks Reise alle Zweifel zerstreut.

„Es ist schwer zu glauben," sagt Herr Hillhouse in seinem interessanten Memoire über den Massaruni, „daß die Sage von einem großen Binnensee gar keinen Grund haben sollte. Nach meiner Ansicht kann vielleicht folgender Umstand zu dem Glauben an die Existenz des fabelhaften Sees Parime Veranlassung gegeben haben. In ziemlich großer Entfernung von dem Felssturz Teboco bieten die Gewässer des Massaruni dem Auge keine stärkere Bewegung als der ruhige Spiegel eines Sees. Wenn in einer mehr oder weniger entfernten Epoche die horizontalen Granitlager von Teboco völlig kompakt und ohne Spalt waren, dann mußten die Gewässer sich wenigstens 50 Fuß über ihr gegenwärtiges Niveau erheben, und es wird sich ein ungeheurer See von 10—12 engl. Meilen Breite und 1500—2000 engl. Meilen Länge gebildet haben." (Nouvelles Annales des Voyages 1836 sept. p. 316.) Nicht allein die Ausdehnung der angenommenen Überschwemmung hindert mich dieser Erklärung beizutreten. Ich habe Ebenen (Llanos) gesehen, wo zur Regenzeit die Überschwemmung des Orinoco alljährlich eine Fläche von 400 geogr. Quadratmeilen mit Wasser bedeckt. Das Labyrinth von Verzweigungen zwischen dem Apure, Arauca, Capanaparo und Sinaruco (s. die Karten 17 und 18 meines geographischen und physischen Atlas) verschwindet dann gänzlich; die Gestalt der Flußbetten ist verwischt, und alles erscheint als ein ungeheurer See. Doch die Lokalität der Mythe vom Dorado und von dem See Parime gehört historisch einer ganz anderen Gegend der Guyana, dem Süden des Pacaraimagebirges, zu. Es sind, wie ich an einem andern Orte (schon vor 30 Jahren) bewiesen zu haben glaube, die glimmerartigen Felsen des Ucucuamo, der Name des Rio Parime (Rio Branco), die Überschwemmungen seiner Zuflüsse, und besonders die Existenz des Sees Amucu, der sich in der Nähe des Rio Rupunuwini (Ru-

punuri) befindet und durch den Pirara mit dem Rio Parime in Verbindung steht: welche zu der Fabel vom weißen Meere und dem Dorado der Parime die Veranlassung gegeben haben.

Ich habe mit Vergnügen gesehen, daß die Reise des Herrn Schomburgk diese ersten Ansichten vollkommen bestätigt. Der Teil seiner Karte, welcher den Lauf des Essequibo und des Rupunuri giebt, ist ganz neu und von hoher Wichtigkeit für die Geographie. Sie stellt die Pacaraimakette von 3° 52′ bis zum 4. Grad der Breite dar; ich hatte ihre mittlere Richtung unter 4° bis 4° 10′ angegeben. Die Kette erreicht den Zusammenfluß des Essequibo und Rupunuri unter 3° 57′ nördl. Breite und 60° 23′ westl. Länge (immer nach dem Meridian von Paris berechnet); ich hatte denselben um einen halben Grad zu weit nördlich gesetzt. Herr Schomburgk nennt den letzteren Fluß nach der Aussprache der Macusis Rupunuri; er giebt als Synonyme Rupunuri, Rupunuwini und Opununy: indem die karaibischen Stämme dieser Gegenden den Buchstaben r nur schwer aussprechen können. Die Lage des Sees Amucu und seine Beziehungen zu dem Mahu (Maou) und Tacutu (Tacoto) stimmen ganz mit meiner Karte von Columbien vom Jahre 1825 überein. In gleicher Übereinstimmung sind wir über den Breitegrad des Sees Amucu. Der Reisende findet 3° 33′, ich glaubte bei 3° 35′ stehen bleiben zu müssen, doch der Caño Pirara (Pirarara), welcher den Amucu mit dem Rio Branco verbindet, strömt nördlich und nicht westlich aus dem See heraus. Der Sibarana meiner Karte, welchen Hortsmann bei einer schönen Mine von Bergkrystallen etwas nördlich vom Cerro Ucucuamo entspringen läßt, ist der Siparuni der Schomburgkschen Karte. Der Waa-Ekuru derselben ist der Tavaricuru des portugiesischen Geographen Pontes Leme; es ist der Zufluß des Rupunuri, welcher sich dem See Amucu am meisten nähert.

Folgende Bemerkungen aus dem Berichte Robert Schomburgks werfen einiges Licht auf den uns beschäftigenden Gegenstand. „Der See Amucu", sagt dieser Reisende, „ist ohne Widerrede der Nucleus des Sees Parime und des vorgeblichen weißen Meers. Im Dezember und Januar, als wir ihn besuchten, war er kaum eine englische Meile lang, und halb bedeckt mit Binsen" (dieser Ausdruck findet sich schon auf d'Anvilles Karte von 1748). „Der Pirara strömt aus dem See west-nord-westlich von dem

indianischen Dorfe Pirara hervor und fällt in den Maou oder Mahu. Der letzgenannte Fluß entspringt nach den von mir eingezogenen Erkundigungen nördlich von der Schwelle des Pacaraimagebirges, das in seinem östlichen Teile sich nur 1500 Fuß erhebt. Die Quellen befinden sich auf einem Plateau, worauf der Fluß einen schönen Wasserfall, Namens Corona, bildet. Wir waren im Begriff denselben zu besuchen, als mich am dritten Tage dieses Ausfluges in die Berge das Unwohlsein eines meiner Gefährten nötigte nach der Station am See Amucu zurückzukehren. Der Mahu hat schwarzes (kaffeefarbenes) Wasser, und seine Strömung ist reißender als die des Rupunuri. In den Bergen, durch die er sich seinen Weg bahnt, hat er ungefähr 60 yards Breite, und seine Umgebungen sind ungemein malerisch. Dieses Thal, sowie die Ufer des Buroburo, der dem Siparuni zuströmt, werden von den Macusis bewohnt. Im April sind die ganzen Savannen überschwemmt, und bieten dann die eigentümliche Erscheinung dar, daß sich die, zwei verschiedenen Flußgebieten angehörenden Gewässer miteinander vermischen. Wahrscheinlich hat die ungeheure Ausdehnung dieser zeitweiligen Überschwemmung Veranlassung zu der Mythe vom See Parime gegeben. Während der Regenzeit bietet sich im Innern des Landes eine Wasserverbindung vom Essequibo nach dem Rio Branco und Gran Para dar. Einige Baumgruppen erheben sich gleich Oasen auf den Sandhügeln der Savannen und erscheinen zur Zeit der Überschwemmungen wie in einem See zerstreut herumliegende Inseln; dies sind ohne Zweifel die Iponucenainseln des Don Antonio Santos."

In den Manuskripten d'Anvilles, dessen Erben mir die Durchsicht derselben gütigst gestatteten, habe ich gefunden, daß der Chirurg Hortsmann aus Hildesheim, welcher diese Gegenden mit großer Sorgfalt beschrieben, noch einen zweiten Alpensee gesehen, den er zwei Tagereisen oberhalb des Zusammenflusses des Mahu mit dem Rio Parime (Tacutu?) setzt. Es ist ein Schwarzwassersee auf dem Gipfel eines Berges. Er unterscheidet ihn bestimmt von dem See Amucu, den er als „mit Binsen bedeckt" angiebt. Die Reiseberichte Hortsmanns und Santos lassen ebensowenig an eine beständige Verbindung zwischen dem Rupunuri und dem See Amucu denken als die portugiesischen Manuskriptkarten des Marinebureaus zu Rio Janeiro. So ist auch auf den

Karten d'Anvilles die Zeichnung der Flüsse in der ersten Ausgabe des mittäglichen Amerika" von 1748 in dieser Beziehung besser als die weiter verbreitete vom Jahre 1760. Schomburgks Reise bestätigt diese Unabhängigkeit des Bassins des Rupunuri und Essequibo vollkommen, macht aber bemerklich, daß „während der Regenzeit der Rio Waa-Ekuru, ein Zufluß des Rupunuri, mit dem Caño Pirara in Verbindung steht". Dies ist der Zustand dieser Bassins von Flüssen, welche noch wenig entwickelt und beinahe ganz von Trennungsschwellen (Kämmen) entblößt sind.

Der Rupunuri und das Dorf Anai (3° 56′ Br., 60° 56′ L.) sind gegenwärtig als die politische Grenze des britischen und brasilianischen Gebietes in diesen wüsten Gegenden anerkannt. Herr Schomburgk, schwer erkrankt, fand sich zu einem längeren Aufenthalt zu Anai genötigt; er stützt die chronometrische Lage des Sees Amucu auf das Mittel von mehreren Mondabständen, die er (nach Osten und nach Westen) während seines Verweilens zu Anai gemessen. Die Längen dieses Reisenden sind im allgemeinen für diese Punkte der Parime beinahe einen Grad östlicher als die Längen meiner Karte von Columbien. Weit entfernt, das Resultat der Mondabstände von Anai in Zweifel zu ziehen, muß ich nur darauf aufmerksam machen, daß die Berechnung dieser Abstände wichtig wird, wenn man die Zeit vom See Amucu nach Esmeralda tragen will, welches ich unter 68° 23′ 19″ Länge gefunden habe.

So sehen wir denn durch neuere Forschungen das große Mar de la Parima, welches so schwer von unseren Karten zu entfernen war, daß man ihm nach meiner Rückkehr aus Amerika sogar noch 40 Meilen Länge zusetzte, auf den zwei oder drei englische Meilen umfassenden See Amucu zurückgeführt! Die Täuschungen, welche beinahe zwei Jahrhunderte hindurch gehegt wurden, (die letzte spanische Expedition im Jahre 1775 zur Entdeckung des Dorado kostete mehreren hundert Menschen das Leben), haben sich damit geendigt, daß die Geographie einige Früchte daraus gezogen hat. Im Jahre 1512 kamen Tausende von Soldaten bei der Expedition um, welche Ponce de Leon unternahm, um die Quelle der Jugend auf einer der Bahamainseln zu entdecken, die Bimini heißt und die man kaum auf unseren Karten findet. Diese Expedition führte zur Eroberung von Florida, und zur Kenntnis des großen Seestroms, des

Golfstroms, welcher durch den Kanal von Bahama mündet. Der Durst nach Schätzen und der Wunsch nach Verjüngung, das Dorado und die Quellen der Jugend haben beinahe wetteifernd die Leidenschaften der Völker gereizt.

10 (S. 168.) **Eine der edelsten Formen aller Palmen, der Piriguao.**

Vergl. Humboldt, Bonpland und Kunth, Nova Genera Plant. aequinoct. T. I. p. 315.

11 (S. 178.) **Die Gruft eines vertilgten Völkerstammes.**

Als ich mich in den Wäldern des Orinoco aufhielt, wurden auf königlichen Befehl Nachforschungen über diese Knochenhöhlen angestellt. Der Missionar der Katarakten war fälschlich beschuldigt worden, in diesen Höhlen Schätze aufgefunden zu haben, welche die Jesuiten, vor ihrer Flucht, darin verborgen hätten.

12 (S. 180.) **Wo mit ihm seine Sprache unterging.**

Der Aturenpapagei ist der Gegenstand eines lieblichen Gedichtes geworden, welches ich meinem Freunde, Professor Ernst Curtius, Erzieher des jungen hoffnungsvollen Prinzen Friedrich Wilhelm von Preußen verdanke. Er wird es mir verzeihen, wenn ich sein Gedicht, das zu keiner Veröffentlichung bestimmt und mir in einem Briefe mitgeteilt war, hier einschalte.

In der Orinoco-Wildnis
Sitzt ein alter Papagei,
Kalt und starr, als ob sein Bildnis
Aus dem Stein gehauen sei.

Schäumend drängt durch Felsendämme
Sich des Stroms zerrißne Flut,
Drüber wiegen Palmenstämme
Sich in heitrer Sonnenglut.

Wie hinan die Welle strebet,
Nie erreichet sie das Ziel;
In den Wasserstaub verwebet
Sich der Sonne Farbenspiel.

Unten, wo die Wogen branden,
Hält ein Volk die ew'ge Ruh;
Fortgedrängt aus seinen Landen,
Floh es diesen Klippen zu.

Und es starben die Aturen,
Wie sie lebten, frei und kühn;
Ihres Stammes letzte Spuren
Birgt des Unterschilfes Grün.

Der Aturen allerletzter,
Trauert dort der Papagei;
Am Gestein den Schnabel wetzt er,
Durch die Lüfte tönt sein Schrei.

Ach die Knaben, die ihn lehrten
Ihrer Muttersprache Laut,
Und die Frauen, die ihn nährten,
Die ihm selbst das Nest gebaut:

Alle liegen sie erschlagen
Auf dem Ufer hingestreckt,
Und mit seinen bangen Klagen
Hat er keinen aufgeweckt.

Einsam ruft er, unverstanden,
In die fremde Welt hinein;
Nur die Wasser hört er branden,
Keine Seele achtet sein.

Und der Wilde, der ihn schaute,
Rudert schnell am Riff vorbei:
Niemand sah, dem es nicht graute,
Den Aturenpapagei.

Das nächtliche Tierleben im Urwalde.

Wenn die, stammweise so verschiedene Lebendigkeit des Naturgefühls, wenn die Beschaffenheit der Länder, welche die Völker gegenwärtig bewohnen oder auf früheren Wanderungen durchzogen haben, die Sprachen mehr oder minder mit scharf bezeichnenden Wörtern für Berggestaltung, Zustand der Vegetation, Anblick des Luftkreises, Umriß und Gruppierung der Wolken bereichern, so werden durch langen Gebrauch und durch litterarische Willkür viele dieser Bezeichnungen von ihrem ursprünglichen Sinne abgewendet. Für gleichbedeutend wird allmählich gehalten, was getrennt bleiben sollte; und die Sprachen verlieren von der Anmut und Kraft, mit der sie, naturbeschreibend, den physiognomischen Charakter der Landschaft darzustellen vermögen. Um den linguistischen Reichtum zu beweisen, welchen ein inniger Kontakt mit der Natur und die Bedürfnisse des mühevollen Nomadenlebens haben hervorrufen können, erinnere ich an die Unzahl von charakteristischen Benennungen, durch die im Arabischen und Persischen[1] Ebenen, Steppen und Wüsten unterschieden werden: je nachdem sie ganz nackt, oder mit Sand bedeckt, oder durch Felsplatten unterbrochen sind, einzelne Weideplätze umschließen oder lange Züge geselliger Pflanzen darbieten. Fast ebenso auffallend sind in altkastilianischen Idiomen[2] die vielen Ausdrücke für die Physiognomik der Gebirgsmassen, für diejenigen ihrer Gestaltungen, welche unter allen Himmelsstrichen wiederkehren und schon in weiter Ferne die Natur des Gesteins offenbaren. Da ...ämme spanischer Abkunft den Abhang der Andeskette, den

gebirgigen Teil der kanarischen Inseln, der Antillen und Philippinen bewohnen, und die Bodengestaltung dort in einem größerem Maßstabe als irgendwo auf der Erde (den Himalaya und das tibetanische Hochland etwa abgerechnet) die Lebensart der Bewohner bedingt, so hat die Formbezeichnung der Berge in der Trachyt-, Basalt- und Porphyrregion, wie im Schiefer-, Kalk- und Sandsteingebirge in täglichem Gebrauche sich glücklich erhalten. In den gemeinsamen Schatz der Sprache geht dann auch das Neugeformte über. Der Menschen Rede wird durch alles belebt, was auf Naturwahrheit hindeutet: sei es in der Schilderung der von der Außenwelt empfangenen sinnlichen Eindrücke, oder des tief bewegten Gedankens und innerer Gefühle.

Das unablässige Streben nach dieser Wahrheit ist im Auffassen der Erscheinungen wie in der Wahl des bezeichnenden Ausdruckes der Zweck aller Naturbeschreibung. Es wird derselbe am leichtesten erreicht durch Einfachheit der Erzählung von dem Selbstbeobachteten, dem Selbsterlebten, durch die beschränkende Individualisierung der Lage, an welche sich die Erzählung knüpft. Verallgemeinerung physischer Ansichten, Aufzählung der Resultate gehört in die Lehre vom Kosmos, die freilich noch immer für uns eine induktive Wissenschaft ist; aber die lebendige Schilderung der Organismen (der Tiere und der Pflanzen) in ihrem landschaftlichen, örtlichen Verhältnis zur vielgestalteten Erdoberfläche (als ein kleines Stück des gesamten Erdenlebens) bietet das Material zu jener Lehre dar. Sie wirkt anregend auf das Gemüt da, wo sie einer ästhetischen Behandlung großer Naturerscheinungen fähig ist.

Zu diesen letzteren gehört vorzugsweise die unermeßliche Waldgegend, welche in der heißen Zone von Südamerika die miteinander verbundenen Stromgebiete des Orinoco und des Amazonenflusses füllt. Es verdient diese Gegend im strengsten Sinne des Wortes den Namen Urwald, mit dem in neueren Zeiten so viel Mißbrauch getrieben wird. Urwald,

Urzeit und Urvolk sind ziemlich unbestimmte Begriffe, meist nur relativen Gehalts. Soll jeder wilde Forst, voll dichten Baumwuchses, an den der Mensch nicht die zerstörende Hand gelegt, ein Urwald heißen, so ist die Erscheinung vielen Teilen der gemäßigten und kalten Zone eigen. Liegt aber der Charakter in der Undurchdringlichkeit, in der Unmöglichkeit sich in langen Strecken zwischen Bäumen von 8 bis 12 Fuß Durchmesser durch die Axt einen Weg zu bahnen, so gehört der Urwald ausschließlich der Tropengegend an. Auch sind es keineswegs immer die strickförmigen, rankenden, kletternden Schlingpflanzen (Lianen), welche, wie man in Europa fabelt, die Undurchdringlichkeit verursachen. Die Lianen bilden oft nur eine sehr kleine Masse des Unterholzes. Das Haupthindernis sind die, allen Zwischenraum füllenden, strauchartigen Gewächse: in einer Zone, wo alles, was den Boden bedeckt, holzartig wird. Wenn Reisende, kaum in einer Tropengegend gelandet, und dazu noch auf Inseln, schon in der Nähe der Küste, glauben in Urwälder eingedrungen zu sein, so liegt die Täuschung wohl nur in der Sehnsucht nach Erfüllung eines lange gehegten Wunsches. Nicht jeder Tropenwald ist ein Urwald. Ich habe mich des letzteren Wortes in meinem Reisewerke fast nie bedient: und doch glaube ich unter allen jetzt lebenden Naturforschern mit Bonpland, Martius Pöppig, Robert und Richard Schomburgk im Innersten eines großen Kontinents am längsten in Urwäldern gelebt zu haben.

Trotz des auffallenden Reichtums der spanischen Sprache an naturbeschreibenden Bezeichnungen, dessen ich oben erwähnte, wird ein und dasselbe Wort, monte, zugleich für Berg und Wald, für cerro (montana) und selfa gebraucht. In einer Arbeit über die wahre Breite und die größte Ausdehnung der Andeskette gegen Osten habe ich gezeigt, wie jene zwiefache Bedeutung des Wortes monte die Veranlassung gewesen ist, daß eine schöne und weitverbreitete englische Karte von Südamerika Ebenen mit hohen Bergreihen

bedeckt hat. Wo die spanische Karte von La Cruz Olmedilla, die so vielen anderen zum Grunde gelegt worden ist, Kakaowald, montes de Cacao[3], angegeben hatte, sind Cordilleren entstanden: obgleich der Kakaobaum nur die heißeste Niederung sucht.

Wenn man die Waldgegend, welche ganz Südamerika zwischen den Grassteppen von Venezuela (los Llanos de Caracas) und den Pampas von Buenos Aires, zwischen 8° nördlicher und 19° südlicher Breite einnimmt, mit einem Blicke umfaßt, so erkennt man, daß dieser zusammenhängenden Hylaea der Tropenzone keine andere an Ausdehnung auf dem Erdboden gleichkommt. Sie hat ungefähr zwölfmal den Flächeninhalt von Deutschland. Nach allen Richtungen von Strömen durchschnitten, deren Bei= und Zuflüsse erster und zweiter Ordnung unsere Donau und unseren Rhein an Wasserreichtum bisweilen übertreffen, verdankt sie die wundersame Üppigkeit ihres Baumwuchses der zweifach wohlthätigen Einwirkung großer Feuchtigkeit und Wärme. In der gemäßigten Zone, besonders in Europa und dem nördlichen Asien, kann man die Wälder nach Baumgattungen benennen, die als gesellige Pflanzen (plantae sociales) zusammenwachsen und die einzelnen Wälder bilden. In den nördlichen Eichen=, Tannen= und Birken=, in den östlichen Lindenwaldungen herrscht gewöhnlich nur eine Species der Amentaceen, der Coniferen oder der Tiliaceen; bisweilen ist eine Art der Nadelhölzer mit Laubholz gemengt. Eine solche Einförmigkeit in der Zusammengesellung ist den Tropenwaldungen fremd. Die übergroße Mannigfaltigkeit der blütenreichen Waldflora verbietet die Frage: woraus die Urwälder bestehen? Eine Unzahl von Familien drängt sich hier zusammen; selbst in kleinen Räumen gesellt sich kaum gleiches zu gleichem. Mit jedem Tage, bei jedem Wechsel des Aufenthalts bieten sich dem Reisenden neue Gestaltungen dar; oft Blüten, die er nicht erreichen kann, wenn schon Blattform und Verzweigung seine Aufmerksamkeit anziehen.

Die Flüsse mit ihren zahllosen Seitenarmen sind die einzigen Wege des Landes. Astronomische Beobachtungen oder, wo diese fehlen, Kompaßbestimmungen der Flußkrümmung haben zwischen dem Orinoco, dem Cassiquiare und dem Rio Negro mehrfach gezeigt, wie in der Nähe einiger wenigen Meilen zwei einsame Missionsdörfer liegen, deren Mönche anderthalb Tage brauchen, um in den aus einem Baumstamm gezimmerten Kanoen, den Windungen kleiner Bäche folgend, sich gegenseitig zu besuchen. Den auffallendsten Beweis von der Undurchdringlichkeit einzelner Teile des Waldes giebt aber ein Zug aus der Lebensweise des großen amerikanischen Tigers oder pantherartigen Jaguars. Während durch Einführung des europäischen Rindviehes, der Pferde und Maulesel die reißenden Tiere in den Llanos und Pampas, in den weiten baumlosen Grasfluren von Varinas, dem Meta und Buenos Aires, reichliche Nahrung finden und sich seit der Entdeckung von Amerika dort, im ungleichen Kampfe mit den Viehherden, ansehnlich vermehrt haben, führen andere Individuen derselben Gattung in dem Dickicht der Wälder, den Quellen des Orinoco nahe, ein mühevolles Leben. Der schmerzhafte Verlust eines großen Hundes vom Doggengeschlechte (unseres treuesten und freundlichsten Reisegefährten), in einem Bivouac nahe bei der Einmündung des Cassiquiare in den Orinoco, hatte uns bewogen, ungewiß, ob er vom Tiger zerrissen sei, aus dem Insektenschwarm der Mission Esmeralda zurückkehrend, abermals eine Nacht an demselben Orte zuzubringen, wo wir den Hund so lange vergebens gesucht. Wir hörten wieder in großer Nähe das Geschrei der Jaguars: wahrscheinlich derselben, denen wir die Unthat zuschreiben konnten. Da der bewölkte Himmel alle Sternbeobachtungen hinderte, so ließen wir uns durch den Dolmetscher (lenguaraz) wiederholen, was die Eingeborenen, unsere Ruderer, von den Tigern der Gegend erzählten.

Es findet sich unter diesen nicht selten der sogenannte

schwarze Jaguar, die größte und blutgierigste Abart, mit schwarzen, kaum sichtbaren Flecken auf tief dunkelbraunem Felle. Sie lebt am Fuß der Gebirge Maraguaca und Unturan. „Die Jaguars“, erzählte ein Indianer aus dem Stamm der Durimunder, „verirren sich aus Wanderungslust und Raubgier in so undurchdringliche Teile der Waldung, daß sie auf dem Boden nicht jagen können und, ein Schrecknis der Affenfamilien und der Viverre mit dem Rollschwanze (Cercoleptes), lange auf den Bäumen leben.“

Die deutschen Tagebücher, welchen ich dies entnehme, sind in der französisch von mir publizierten Reisebeschreibung nicht ganz erschöpft worden. Sie enthalten eine umständliche Schilderung des nächtlichen Tierlebens, ich könnte sagen der nächtlichen Tierstimmen, im Walde der Tropenländer. Ich halte diese Schilderung für vorzugsweise geeignet, einem Buche anzugehören, das den Titel: Ansichten der Natur führt. Was in Gegenwart der Erscheinung, oder bald nach den empfangenen Eindrücken niedergeschrieben ist, kann wenigstens auf mehr Lebensfrische Anspruch machen als der Nachklang später Erinnerung.

Durch den Rio Apure, dessen Überschwemmungen ich in dem Aufsatz über die Wüsten und Steppen gedacht, gelangten wir, von Westen gegen Osten schiffend, in das Bette des Orinoco. Es war die Zeit des niedrigen Wasserstandes. Der Apure hatte kaum 1200 Fuß mittlerer Breite, während ich die des Orinoco bei seinem Zusammenfluß mit dem Apure (unfern dem Granitfelsen Curiquima, wo ich eine Standlinie messen konnte) noch über 11430 Fuß fand. Doch ist dieser Punkt, der Fels Curiquima, in gerader Linie noch hundert geographische Meilen vom Meere und von dem Delta des Orinoco entfernt. Ein Teil der Ebenen, die der Apure und der Payara durchströmen, ist von Stämmen der Yaruros und Achaguas bewohnt. In den Missionsdörfern der Mönche werden sie Wilde genannt, weil sie unabhängig leben wollen. In dem Grad ihrer sittlichen Rohheit stehen

sie aber sehr gleich mit denen, die, getauft, „unter der Glocke (baxo la campana)“ leben und doch jedem Unterrichte, jeder Belehrung fremd bleiben.

Von der Insel del Diamante an, auf welcher die spanisch sprechenden Zambos Zuckerrohr bauen, tritt man in eine große und wilde Natur. Die Luft war von zahllosen Flamingos (Phoenicopterus) und anderen Wasservögeln erfüllt, die, wie ein dunkles in seinen Umrissen stets wechselndes Gewölk, sich von dem blauen Himmelsgewölbe abhoben. Das Flußbette verengte sich bis zu 900 Fuß Breite, und bildete in vollkommen gerader Richtung einen Kanal, der auf beiden Seiten von dichter Waldung umgeben ist. Der Rand des Waldes bietet einen ungewohnten Anblick dar. Von der fast undurchdringlichen Wand riesenartiger Stämme von Caesalpinia, Cedrela und Desmanthus erhebt sich auf dem sandigen Flußufer selbst, mit großer Regelmäßigkeit, eine niedrige Hecke von Sauso. Sie ist nur 4 Fuß hoch, und besteht aus einem kleinen Strauche, Hermesia castaneifolia, welcher ein neues Geschlecht[4] aus der Familie der Euphorbiaceen bildet. Einige schlanke dornige Palmen, Piritu und Corozo von den Spaniern genannt (vielleicht Martinezia- oder Baktrisarten) stehen der Hecke am nächsten. Das Ganze gleicht einer beschnittenen Gartenhecke, die nur in großen Entfernungen voneinander thorartige Öffnungen zeigt. Die großen vierfüßigen Tiere des Waldes haben unstreitig diese Öffnungen selbst gemacht, um bequem an den Strom zu gelangen. Aus ihnen sieht man, vorzüglich am frühen Morgen und bei Sonnenuntergang heraustreten, um ihre Jungen zu tränken, den amerikanischen Tiger, den Tapir und das Nabelschwein (Pecari, Dicotyles). Wenn sie, durch ein vorüberfahrendes Kanot der Indianer beunruhigt, sich in den Wald zurückziehen wollen, so suchen sie nicht die Hecke des Sauso mit Ungestüm zu durchbrechen, sondern man hat die Freude die wilden Tiere vier- bis fünfhundert Schritt langsam zwischen

der Hecke und dem Fluß fortschreiten und in der nächsten Öffnung verschwinden zu sehen. Während wir 74 Tage lang auf einer wenig unterbrochenen Flußschiffahrt von 380 geographischen Meilen auf dem Orinoco, bis seinen Quellen nahe, auf dem Cassiquiare und dem Rio Negro in ein enges Kanot eingesperrt waren, hat sich uns an vielen Punkten dasselbe Schauspiel wiederholt; ich darf hinzusetzen: immer mit neuem Reize. Es erscheinen, um zu trinken, sich zu baden oder zu fischen, gruppenweise Geschöpfe der verschiedensten Tierklassen: mit den großen Mammalien vielfarbige Reiher, Palamedeen und die stolz einherschreitenden Hokkohühner (Crax Alector, C. Pauxi). „Hier geht es zu wie im Paradiese, es como en el Paraiso": sagte mit frommer Miene unser Steuermann, ein alter Indianer, der in dem Hause eines Geistlichen erzogen war. Aber der süße Friede goldener Urzeit herrscht nicht in dem Paradiese der amerikanischen Tierwelt. Die Geschöpfe sondern, beobachten und meiden sich. Die Capybara, das 3 bis 4 Fuß lange Wasserschwein, eine kolossale Wiederholung des gewöhnlichen brasilianischen Meerschweinchens (Cavia Aguti), wird im Flusse vom Krokodil, auf der Trockne vom Tiger gefressen. Es läuft dazu so schlecht, daß wir mehrmals einzelne aus der zahlreichen Herde haben einholen und erhaschen können.

Unterhalb der Mission von Santa Barbara de Arichuna brachten wir die Nacht wie gewöhnlich unter freiem Himmel, auf einer Sandfläche am Ufer des Apure zu. Sie war von dem nahen, undurchdringlichen Walde begrenzt. Wir hatten Mühe dürres Holz zu finden, um die Feuer anzuzünden, mit denen nach der Landessitte jedes Bivouac wegen der Angriffe des Jaguars umgeben wird. Die Nacht war von milder Feuchte und mondhell. Mehrere Krokodile näherten sich dem Ufer. Ich glaube bemerkt zu haben, daß der Anblick des Feuers sie ebenso anlockt wie unsere Krebse und manche andere Wassertiere. Die Ruder unserer Nachen wurden sorgfältig in den Boden gesenkt, um unsere Hänge-

matten daran zu befestigen. Es herrschte tiefe Ruhe; man hörte nur bisweilen das Schnarchen der Süßwasserdelphine[5], welche dem Flußnetze des Orinoco wie (nach Colebrooke) dem Ganges bis nach Benares hin eigentümlich sind und in langen Zügen aufeinander folgten.

Nach 11 Uhr entstand ein solcher Lärmen im nahen Walde, daß man die übrige Nacht hindurch auf jeden Schlaf verzichten mußte. Wildes Tiergeschrei durchtobte die Forst. Unter den vielen Stimmen, die gleichzeitig ertönten, konnten die Indianer nur die erkennen, welche nach kurzer Pause einzeln gehört wurden. Es waren das einförmig jammernde Geheul der Aluaten (Brüllaffen), der winselnde, fein flötende Ton der kleinen Sapajous, das schnarrende Murren des gestreiften Nachtaffen[6] (Nyctipithecus trivirgatus, den ich zuerst beschrieben habe), das abgesetzte Geschrei des großen Tigers, des Cuguars oder ungemähnten amerikanischen Löwen, des Pecari, des Faultiers, und einer Schar von Papageien, Parraquas (Ortaliden) und anderer fasanenartigen Vögel. Wenn die Tiger dem Rande des Waldes nahe kamen, suchte unser Hund, der vorher ununterbrochen bellte, heulend Schutz unter den Hängematten. Bisweilen kam das Geschrei des Tigers von der Höhe eines Baumes herab. Es war dann stets von den klagenden Pfeifentönen der Affen begleitet, die der ungewohnten Nachstellung zu entgehen suchten.

Fragt man die Indianer, warum in gewissen Nächten ein so anhaltender Lärmen entsteht, so antworten sie lächelnd: „die Tiere freuen sich der schönen Mondhelle, sie feiern den Vollmond". Mir schien die Scene ein zufällig entstandener, lang fortgesetzter, sich steigernd entwickelnder Tierkampf. Der Jaguar verfolgt die Nabelschweine und Tapirs, die dicht aneinander gedrängt das baumartige Strauchwerk durchbrechen, welches ihre Flucht behindert. Davon erschreckt, mischen von dem Gipfel der Bäume herab die Affen ihr Geschrei in das der größeren Tiere. Sie erwecken die gesellig horstenden Vogelgeschlechter, und so kommt allmählich die ganze Tier-

welt in Aufregung. Eine längere Erfahrung hat uns gelehrt, daß es keineswegs immer „die gefeierte Mondhelle“ ist, welche die Ruhe der Wälder stört. Die Stimmen waren am lautesten bei heftigem Regengusse, oder wenn bei krachendem Donner der Blitz das Innere des Waldes erleuchtete. Der gutmütige, viele Monate schon fieberkranke Franziskanermönch, der uns durch die Kataraken von Atures und Maypures nach San Carlos des Rio Negro, bis an die brasilianische Grenze, begleitete, pflegte zu sagen, wenn bei einbrechender Nacht er ein Gewitter fürchtete: „möge der Himmel, wie uns selbst, so auch den wilden Bestien des Waldes eine ruhige Nacht gewähren!“

Mit den Naturscenen, die ich hier schildere und die sich oft für uns wiederholten, kontrastiert wundersam die Stille, welche unter den Tropen an einem ungewöhnlich heißen Tage in der Mittagsstunde herrscht. Ich entlehne demselben Tagebuche eine Erinnerung an die Flußenge des Baraguan. Hier bahnt sich der Orinoco einen Weg durch den westlichen Teil des Gebirges Parime. Was man an diesem merkwürdigen Paß eine Flußenge (Angostura del Baraguan) nennt, ist ein Wasserbecken von noch 890 Toisen (5340 Fuß) Breite. Außer einem alten dürren Stamme der Aubletia (Apeiba Tiburbu) und einer neuen Apocinee, Allamanda salicifolia, waren an dem nackten Felsen kaum einige silberglänzende Krotonsträucher zu finden. Ein Thermometer im Schatten beobachtet, aber bis auf einige Zolle der Granitmasse turmartiger Felsen genähert, stieg auf mehr als 40° Réaumur. Alle ferne Gegenstände hatten wellenförmig wogende Umrisse, eine Folge der Spiegelung oder optischen Kimmung (mirage). Kein Lüftchen bewegte den staubartigen Sand des Bodens. Die Sonne stand im Zenith; und die Lichtmasse, die sie auf den Strom ergoß und die von diesem, wegen einer schwachen Wellenbewegung funkelnd, zurückstrahlt, machte bemerkbarer noch die nebelartige Röte, welche die Ferne umhüllte. Alle Felsblöcke und nackten Steingerölle

waren mit einer Unzahl von großen, dickschuppigen Iguanen, Geckoeidechsen und buntgefleckten Salamandern bedeckt. Unbeweglich, den Kopf erhebend, den Mund weit geöffnet, scheinen sie mit Wonne die heiße Luft einzuatmen. Die größeren Tiere verbergen sich dann in das Dickicht der Wälder, die Vögel unter das Laub der Bäume oder in die Klüfte der Felsen; aber lauscht man bei dieser scheinbaren Stille der Natur auf die schwächsten Töne, die uns zukommen, so vernimmt man ein dumpfes Geräusch, ein Schwirren und Sumsen der Insekten, dem Boden nahe und in den unteren Schichten des Luftkreises. Alles verkündigt eine Welt thätiger, organischer Kräfte. In jedem Strauche, in der gespaltenen Rinde des Baumes, in der von Hymenoptern bewohnten, aufgelockerten Erde regt sich hörbar das Leben. Es ist wie eine der vielen Stimmen der Natur, vernehmbar dem frommen, empfänglichen Gemüte des Menschen.

Erläuterungen und Zusätze.

1 (S. 198.) **Charakteristische Benennungen im Arabischen und Persischen.**

Man könnte mehr als 20 Wörter anführen, durch welche der Araber die Steppe (tanufah), die wasserlose, ganz nackte, oder mit Kiessand bedeckte und mit Weideplätzen untermischte Wüste (sahara, kafr, mikfar, tih, mehme) bezeichnet. Sahl ist eine Ebene als Niederung, dakkah eine öde Hochebene. Im Persischen ist beyaban die dürre Sandwüste (wie das mongolische gobi, und chinesische han-hai und scha-mo), yaila eine Steppe mehr mit Gras als mit Kräutern bedeckt (wie mongolisch küdah, türkisch tala oder tschol, chinesisch huang). Deschti-reft ist eine nackte Hochebene, (Humboldt, Relation hist. T. II. p. 158).

2 (S. 198.) **In alt-kastilianischen Idiomen.**

Pico, picacho, mogote, cucurucho, espigon, loma tendida, mesa, panecillo, farallon, tablon, peña, peñon, peñasco, peñoleria, roca partida, laxa, cerro, sierra, serrania, cordillera, monte, montaña, montañuela, cadena de montes, los altos, malpais, reventazon, bufa etc.

3 (S. 201.) **Wo die Karte montes de Cacao angegeben hatte.**

Vergl. über die Hügelreihe, aus der man die hohen Andes de Cuchao gebildet hat, meine Rel. hist. T. III. p. 238.

4 (S. 204.) **Hermesia.**

Der Genus Hermesia, der Sauso, ist von Bonpland beschrieben und abgebildet worden in unseren Plantes équinoxiales T. I. p. 162, tab. XLVI.

5 (S. 206.) **Der Süßwasserdelphine.**

Es sind nicht Delphine des Meeres, die, wie einige Pleuronectes-Arten (Schollen, welche beide Augen stets auf einer Seite des Leibes haben), hoch in die Flüsse hinaufsteigen, z. B. die Limande (Pleuronectes Limanda) bis Orleans. In den großen Flüssen beider Kontinente wiederholen sich einige Formen des Meeres: so Delphine und Rochen (Raya). Der Süßwasserdelphin des Apure und Orinoco ist specifisch von dem Delphinus gangeticus, wie von allen Meerdelphinen, verschieden. Vergl. meine Relation historique T. II, p. 223, 239, 406—413.

6 (S. 206.) **Des gestreiften Nachtaffen.**

Es ist der Duruculi oder Cusi-cusi des Cassiquiare, den ich als Simia trivirgata beschrieben in meinem Recueil d'Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée T. I. p. 306—311, tab. XXVIII, nach einer von mir selbst nach dem Leben gemachten Zeichnung. Wir haben diesen Nachtaffen später lebendig in der Menagerie des Jardin des Plantes zu Paris gehabt (s. a. a. O. T. II. p. 340). Spix fand das merkwürdige Tierchen auch am Amazonenflusse, und nannte es Nictipithecus vociferans.

Potsdam, im Juni 1849.

Hypsometrische Nachträge.

Herrn Pentland, dessen wissenschaftliche Bestrebungen so viel Licht auf die geognostischen Verhältnisse und die Geographie von Bolivia geworfen haben, verdanke ich folgende Ortsbestimmungen, die er mir, nach dem Erscheinen seiner großen Karte, in einem Briefe aus Paris (Oktober 1848) mitgeteilt hat:

Nevado von Sorata oder Ancohuma:	Südl. Breite.	Länge von Greenw.	Höhe nach engl. Fußmaß.
Süd-Pic	15° 51′ 33″	68° 33′ 55″	21286
Nord-Pic	15° 49′ 18″	68° 33′ 52″	21043
Illimani:			
Süd-Pic	16° 38′ 52″	67° 49′ 18″	21145
mittl. Pic	16° 38′ 26″	67° 49′ 17″	21091
Nord-Pic	16° 37′ 50″	67° 49′ 39″	21060

Die Höhenzahlen sind, bis auf den unwichtigen Unterschied von einigen Fußen beim Süd-Pic Illimani, die der Karte des Sees Titicaca. Auf das alte französische Maß reduciert, ist demnach der höchste Gipfel des Sorata 19974 Pariser Fuß oder 3329 Toisen (21286 engl. F.); der höchste Gipfel des Illimani 19843 Par. Fuß oder 3307 Toisen (21145 engl. F.). Von dem letzteren Berge, wie er sich in seiner ganzen Majestät von La Paz aus zeigt, hat Herr Pentland schon früher einen Umriß gegeben in dem Journal of the Royal Geographical Society Vol. V. (1835) p. 77, fünf Jahre nach der Bekanntmachung der Resultate erster Messungen, im Annuaire du Bureau des Longitudes (1839) p. 323, welche Resultate ich mich selbst beeilt habe, in Deutschland zu verbreiten (s. Hertha, Zeitschrift für Erd- und Völkerkunde, von Berghaus, Bd. XIII, 1829 S. 3—29). Der Nevado de Sorata, östlich von dem Dorfe Sorata oder Esquibel, heißt nach Pentland in der Ymarrasprache: Ancomani, Itampu und Illhampu. In Illimani erkennt man das Ymarrawort illi, Schnee.

Wenn aber auch in der östlichen Kette von Bolivia der Sorata lange um 3718, der Illimani um 2675 Pariser Fuß zu hoch angenommen wurde, so giebt es doch in der westlichen Kette von Bolivia nach Pentlands Karte von Titicaca (1848) vier Pics östlich von Arica zwischen Br. 18° 7′ und 18° 25′, welche alle die Höhe des Chimborazo, die 21422 englische oder 20100 Par. Fuß beträgt, übersteigen. Diese vier Pics sind:

Pomarape	21700	engl. F. oder	20360	Par. F.
Gualateiri	21960	" " "	20604	" "
Parinacota	22030	" " "	20670	" "
Sahama	22350	" " "	20971	" "

Die Untersuchung, welche ich über das, in verschiedenen Gebirgsketten so ungleiche Verhältnis des Gebirgskammes (der mittleren Höhe der Pässe) zu den höchsten Gipfeln (den Kulminationspunkten) bekannt gemacht habe (Annales des Sciences naturelles T. IV. 1825 p. 225—253), hat Berghaus auf die Andesketten von Bolivia angewandt. Er findet nach der Karte von Pentland die mittlere Paßhöhe in der östlichen Kette 12672, in der westlichen Kette 13602 Pariser Fuß. Die Kulminationspunkte haben die Höhen von 19972 und 20971 Pariser Fuß; also ist das Verhältnis der Kammhöhe zur Gipfelhöhe östlich wie 1 : 1,57; westlich wie 1 : 1,54 (Berghaus, Zeitschrift für Erdkunde Band IX. S. 322—326). Dieses Verhältnis, gleichsam das Maß der unterirdischen Hebungskräfte, ist sehr ähnlich dem der Pyrenäen, sehr verschieden aber von der plastischen Gestaltung unserer Alpen, deren mittlere Paßhöhen in Vergleich der Höhe des Montblanc weniger hoch sind. Die gesuchten Verhältnisse sind in den Pyrenäen = 1 : 1,43; in den Alpen = 1 : 2,09.

Nach Fitz-Roy und Darwin wird aber die Höhe des Sahama noch um 796 Pariser Fuß von der Höhe des Vulkans Aconcagua (südl. Br. 32° 39′), im Nordosten von Valparaiso in Chili, übertroffen. Die Offiziere der Expedition von Adventure und Beagle haben den Aconcagua im August 1835 zwischen 23000 und 23400 engl. Fuß gefunden. Schätzt man den Aconcagua auf 23200 engl. Fuß (21767 Par. Fuß), so ist derselbe 1667 Par. Fuß höher als der Chimborazo. (Fitz-Roy, Voyages of the Adventure and Beagle 1839 Vol. II. p. 481; Darwin, Journal of Researches 1845 p. 253 und 291.) Nach neueren Berechnungen (Mary Somerville, Phys. Geogr. 1849 Vol. II. p. 425) wird der Aconcagua 22431 Par. Fuß hoch angegeben.

Die Kenntnis von den Bergsystemen, welche nördlich den Parallelen von 30° und 31° mit den Namen der Rocky Mountains und der Sierra Nevada von Kalifornien bezeichnet werden, hat in den neuesten Zeiten durch die vortrefflichen Arbeiten von Charles Frémont (Geographical Memoir upon Upper California, an illustration of his Map of Oregon and California 1848), von Dr. Wislizenus (Memoir of a tour to Northern Mexico connected with Col. Doniphan's Expedition 1848), von Lieut. Abert und Peck (Expedition on the Upper Arkansas 1845 und Examination of New Mexico in 1846

and 1847) in allen Richtungen, den astronomisch-geographischen, hypsometrischen, geognostischen und botanischen, ansehnlich gewonnen. Es herrscht ein wissenschaftlicher Geist in diesen nordamerikanischen Arbeiten, der die lebhafteste Anerkennung verdient. Die merkwürdige Hochebene zwischen den Rocky Mountains und der Sierra Nevada von Kalifornien, das ununterbrochen vier- bis fünftausend Fuß hohe Great Basin, dessen ich schon oben (S. 52) erwähnt, bietet ein inneres abgeschlossenes Flußsystem, heiße Quellen und Salzseen dar. Keiner der Flüsse, Bear River, Carson- und Humboldt-River, findet einen Weg zum Meere. Was ich, durch Kombinationen geleitet, auf meiner großen Karte von Mexiko, die ich 1804 zeichnete, als See Timpanagos dargestellt habe, ist der Great Salt Lake von Frémonts Karte, 15 geographische Meilen lang von Nord nach Süden, und 10 Meilen breit, mit dem süßen, aber höher liegenden Utahsee, in welchen der Timpanogos- oder Timpanaozu-Fluß von Osten her einströmt (Br. 40° 13'), zusammenhängend. Wenn auf meiner Karte der Timpanogossee nicht nördlich und nicht westlich genug eingetragen ist, so liegt die Ursache davon in dem damaligen Mangel aller astronomischen Ortsbestimmungen von Santa Fé in Nuevo Mexiko. Der Fehler beträgt für den westlichen Rand des Sees fast 50 Bogenminuten: ein Unterschied absoluter Länge, der weniger auffällt, wenn man sich erinnert, daß meine Itinerärkarte von Guanaxuato sich in einer Strecke von 15 Breitengraden nur auf Zulagen nach Kompaßrichtungen (magnetischen Aufnahmen) von Don Pedro de Rivera gründen konnte (Humboldt, Essai pol. sur la Nouvelle Espagne T. I. p. 127—136). Diese Richtungen gaben meinem talentvollen und so früh verstorbenen Mitarbeiter, Herrn Friesen, für Santa Fé 107° 58', mir nach anderen Kombinationen 107° 13'. Zufolge wirklicher astronomischer Bestimmungen scheint die wahre Länge 108° 22'. Die relative Lage des Steinsalzflözes in rotem Salzthone (in thik strata of red clay) südöstlich vom inselreichen Great Salt Lake (der Laguna de Timpanogos), unfern des jetzigen Forts Mormon und des Utahsees, ist vollkommen richtig auf meiner großen mexikanischen Karte angegeben. Ich darf mich auf das neueste Zeugnis eines Reisenden berufen, der in dieser Gegend die ersten sicheren Ortsbestimmungen gemacht hat. „The mineral

or rock salt, of which a specimen is placed in Congress Library, was found in the place marked by Humboldt in his map of New Spain (northern half) as derived from the Journal of the missionary Father Escalante, who attempted (1777) to penetrate the unknown country from Santa Fe of New Mexico to Monterey of the Pacific Ocean. Southeast of the Lake Timpanogos is the chain of the Wha-satch Mountains, and in this at the place where Humboldt has written *Montagnes de sel gemme*, this mineral is found." Frémont, Geogr. Mem. of Upper California 1848 p. 8 und 67; vergl. Humboldt, Essai politique T. II. p. 261.)

Dieser Teil des Hochlandes, besonders die Umgegend des Sees Timpanogos, der vielleicht mit dem See Teguayo, dem Stammsitze der Azteken, identisch ist, hat ein großes historisches Interesse. Dieses Volk machte nämlich in seiner Einwanderung von Aztlan nach Tula und dem Thale von Tenochtitlan (Mexiko) drei Stationen, in denen noch Ruinen der Casas grandes zu sehen sind. Der erste Aufenthalt der Azteken war am See Teguayo, südlich von Quivira, der zweite am Rio Gila, der dritte unfern des Presidio de Llanos. Lieutenant Abert hat an den Ufern des Rio Gila wieder dieselbe Unzahl zierlich bemalter Scherben von Fayence und Töpfergeschirr auf großen Flächen zerstreut gefunden, welche schon an denselben Orten die Missionäre Francisco Garces und Pedro Fonte in Erstaunen setzten. Man hält sie für Fabrikate, die auf eine Zeit höherer Menschenkultur in der jetzt verödeten Gegend deuten. Von dem sonderbaren Baustil der Azteken und ihren Häusern von sieben Stockwerken finden sich noch jetzt Wiederholungen weit östlich vom Rio grande del Norte, z. B. in Taos. (Vergl. Aberts Examination of New Mexico, in den Doc. of Congress No. 41 p. 489 und 581—605 mit Essai pol. T. II. p. 241—244.) Die Sierra Nevada von Kalifornien streicht dem Littoral der Südsee parallel; aber zwischen den Breitenkreisen von 34° und 41°, zwischen San Buenaventura und der Bai von Trinidad, läuft westlich von der Sierra Nevada noch eine kleine Uferkette hin, deren Kulminationspunkt der Monte del Diablo (3448 Fuß) ist. In dem schmalen Thale zwischen dieser Uferkette und der großen Sierra Nevada fließen, von Süden her der Rio de San Joaquin,

von Norden her der Rio del Sacramento. An dem letztern liegen im Schuttlande die reichen, jetzt betriebenen Goldwäschen.

Außer dem, schon oben (S. 51) erwähnten, hypsometrischen Nivellement und den Barometermessungen zwischen der Mündung des Kanzas River in den Missouri und der Südseeküste, in der ungeheuren Ausdehnung von 28 Längengraden, ist nun auch durch Dr. Wislizenus ein, von mir in der Äquinoctialzone von Mexiko begonnenes Nivellement gegen Norden bis zu 35°, 38′, also bis Santa Fé del Nuevo Mexiko, glücklich fortgesetzt worden. Mit Erstaunen erfährt man, daß die Hochebene, die den breiten Rücken der mexikanischen Andeskette selbst bildet, keineswegs, wie man lange glaubte, zu einer geringen Höhe herabsinkt. Ich gebe hier zum erstenmale, nach den jetzt vorhandenen Messungen, das Nivellement von der Stadt Mexiko bis Santa Fé. Die letztere Stadt liegt kaum 4 geogr. Meilen vom Rio del Norte entfernt.

Mexiko 7008 Par. Fuß. Ht.
Tula 6318 F. Ht.
San Juan del Rio 6090 F. Ht.
Queretaro 5970 F. Ht.
Celaya 5646 F. Ht.
Salamanca 5406 F. Ht.
Guanaxuato 6414 F. Ht.
Silao 5546 F. Br.
Villa de Leon 5755 F. Br.
Lagos 5983 F. Br.
Aguas calientes 5875 F. (San Luis Potosi 5714 F.) Br.
Zacatecas 7544 F. Br.
Fresnillo 6797 F. Br.
Durango 6426 F. (Oteiza.)
Parras 4678 F. (Saltillo 4917 F.) Ws.
el Bolson de Mapimi von 3600 bis 4200 F. Ws.
Chihuahua 4352 F. (Cosiquiriachi 5886 F.) Ws.
Passo del Norte (am Rio grande del Norte) 3577 F. Ws.
Santa Fé del Nuevo Mexiko 6612 Fuß. Ws.

Durch die beigefügten Buchstaben Ws., Br. und Ht. sind die barometrischen Messungen von Dr. Wislizenus, dem Oberbergrat Burkart und die meinigen unterschieden. Von Wislizenus

besitzen wir drei, seiner inhaltreichen Schrift beigefügte Profilzeichnungen: von Santa Fé nach Chihuahua über Passo del Norte; von Chihuahua nach Reynosa über Parras; vom Fort Independence (etwas östlich vom Zusammenflusse des Missouri mit dem Kansas River) nach Santa Fé. Die Berechnung gründet sich auf tägliche korrespondierende Barometerbeobachtungen, die von Engelmann in St. Louis und von Lilly in Neu-Orleans angestellt wurden. Wenn man bedenkt, daß in nord-südlicher Richtung der Breitenunterschied von Santa Fé und Mexiko über 16° beträgt, daß also die Entfernung in gerader Meridianrichtung, ohne auf die Krümmungen der Wege Rücksicht zu nehmen, über 240 geographische Meilen beträgt, so wird man zu der Frage geleitet: ob wohl auf der ganzen Erde eine ähnliche Bodengestaltung von solcher Ausdehnung und Höhe (zwischen 5000 und 7000 Fuß über den Meeresspiegel) sich finde. Vierrädrige Wagen rollen aber von Mexiko bis Santa Fé. Das Hochland, dessen Nivellement ich hier bekannt mache, wird von dem breiten, wellenförmig verflachten Rücken der mexikanischen Andeskette selbst gebildet; es ist nicht die Anschwellung eines Thales zwischen zwei Bergketten, wie in der nördlichen Hemisphäre das Great Basin zwischen den Rocky Mountains und der Sierra Nevada von Kalifornien, wie in der südlichen Hemisphäre die Hochebene des Sees Titicaca zwischen der östlichen und westlichen Kette von Bolivia, oder die von Tibet zwischen dem Himalaya und Kuen-lün.

Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse.

Wenn der Mensch mit regsamem Sinne die Natur durchforscht oder in seiner Phantasie die weiten Räume der organischen Schöpfung mißt, so wirkt unter den vielfachen Eindrücken, die er empfängt, keiner so tief und mächtig als der, welchen die allverbreitete Fülle des Lebens erzeugt. Überall, selbst nahe an den beeisten Polen, ertönt die Luft von dem Gesang der Vögel, wie von dem Summen schwirrender Insekten. Nicht die unteren Schichten allein, in welchen die verdichteten Dünste schweben, auch die oberen, ätherisch-reinen sind belebt. Denn so oft man den Rücken der peruanischen Cordilleren oder, südlich vom Lemansee, den Gipfel des Weißen Berges bestieg, hat man selbst in diesen Einöden noch Tiere entdeckt. Am Chimborazo[1], fast achttausend Fuß höher als der Ätna, sahen wir Schmetterlinge und andere geflügelte Insekten. Wenn auch, von senkrechten Luftströmen getrieben, sie sich dahin als Fremdlinge verirrten, wohin unruhige Forschbegier des Menschen sorgsame Schritte leitet, so beweist ihr Dasein doch, daß die biegsamere animalische Schöpfung ausdauert, wo die vegetabilische längst ihre Grenze erreicht hat. Höher als der Kegelberg von Teneriffa, auf den schneebedeckten Rücken der Pyrenäen getürmt, höher als alle Gipfel der Andeskette, schwebte oft über uns der Kondor[2], der Riese unter den Geiern. Raubsucht und Nachstellung der zartwolligen Vicuñas, welche gemsenartig und herdenweise in den beschneiten Grasebenen schwärmen, locken den mächtigen Vogel in diese Region.

Zeigt nun schon das unbewaffnete Auge den ganzen Luftkreis belebt, so enthüllt noch größere Wunder das bewaffnete Auge. Rädertiere, Brachionen und eine Schar mikroskopischer Geschöpfe heben die Winde aus den trocknenden Gewässern empor. Unbeweglich und in Scheintod versenkt, schweben sie in den Lüften: bis der Thau sie zur nährenden Erde zurückführt, die Hülle löst, die ihren durchsichtigen wirbelnden Körper[3] einschließt, und (wahrscheinlich durch den Lebensstoff, welchen alles Wasser enthält) den Organen neue Erregbarkeit einhaucht. Die atlantischen gelblichen Staubmeteore (Staubnebel), welche von dem kapverdischen Inselmeere von Zeit zu Zeit weit gegen Osten in Nordafrika, in Italien und Mitteleuropa eindringen, sind nach Ehrenbergs glänzender Entdeckung Anhäufungen von kieselschaligen mikroskopischen Organismen. Viele schweben vielleicht lange Jahre in den obersten Luftschichten und kommen bisweilen durch die obern Passate oder durch senkrechte Luftströme lebensfähig und in organischer Selbstteilung begriffen herab.

Neben den entwickelten Geschöpfen trägt der Luftkreis auch zahllose Keime künftiger Bildungen, Insekteneier und Eier der Pflanzen, die durch Haar- und Federkronen zur langen Herbstreise geschickt sind. Selbst den belebenden Staub, welchen, bei getrennten Geschlechtern, die männlichen Blüten ausstreuen, tragen Winde und geflügelte Insekten[4] über Meer und Land den einsamen weiblichen zu. Wohin der Blick des Naturforschers dringt, ist Leben oder Keim zum Leben verbreitet.

Dient aber auch das bewegliche Luftmeer, in das wir getaucht sind und über dessen Oberfläche wir uns nicht zu erheben vermögen, vielen organischen Geschöpfen zur notwendigen Nahrung, so bedürfen dieselben dabei doch noch einer gröberen Speise, welche nur der Boden dieses gasförmigen Oceans darbietet. Dieser Boden ist zweifacher Art. Den kleineren Teil bildet die trockene Erde, unmittelbar von Luft umflossen; den größeren Teil bildet das Wasser, — viel-

leicht einst vor Jahrtausenden durch elektrisches Feuer aus luftförmigen Stoffen zusammengeronnen, und jetzt unaufhörlich in der Werkstatt der Wolken, wie in den pulsierenden Gefäßen der Tiere und Pflanzen zersetzt. Organische Gebilde steigen tief in das Innere der Erde hinab: überall, wo die meteorischen Tagewasser in natürliche Höhlen oder Grubenarbeiten dringen können. Das Gebiet der kryptogamischen unterirdischen Flora ist früh ein Gegenstand meiner wissenschaftlichen Arbeiten gewesen. Heiße Quellen nähren kleine Hydroporen, Konferven und Oscillatorien bei den höchsten Temperaturen. Dem Polarkreis nahe, an dem Bärensee im Neuen Kontinent, sah Richardson den Boden, der in 20 Zoll Tiefe im Sommer gefroren bleibt, mit blühenden Kräutern geschmückt.

Unentschieden ist es, wo größere Lebensfülle verbreitet sei: ob auf dem Kontinent oder in dem unergründeten Meere. Durch Ehrenbergs treffliche Arbeit „über das Verhalten des kleinsten Lebens“ im tropischen Weltmeere, wie in dem schwimmenden und festen Eise des Südpols, hat sich vor unseren Augen die organische Lebenssphäre, gleichsam der Horizont des Lebens, erweitert. Kieselschalige Polygastren, ja Koscinodisken, mit ihren grünen Ovarien, sind, 12° vom Pole, lebend, in Eisschollen gehüllt, aufgefunden worden; ebenso bewohnen der kleine schwarze Gletscherfloh, Desoria glacialis, und die Podurellen enge Eisröhren, der von Agassiz erforschten schweizerischen Gletscher. Ehrenberg hat gezeigt, daß auf mehreren mikroskopischen Infusionstieren (Synedra, Cocconeis) wieder andere läuseartig leben; daß von den Galionellen, bei ihrer ungeheuren Teilungskraft und Massenentwicklung, ein unsichtbares Tierchen in vier Tagen zwei Kubikfuß von dem Biliner Polierschiefer bilden kann. In dem Ocean erscheinen gallertartige Seegewürme, bald lebendig, bald abgestorben, als leuchtende Sterne[5]. Ihr Phosphorlicht wandelt die grünliche Fläche des unermeßlichen Oceans in ein Feuermeer um. Unauslöschlich

wird mir der Eindruck jener stillen Tropennächte der Südsee bleiben, wenn aus der duftigen Himmelsbläue das hohe Sternbild des Schiffes und das gesenkt untergehende Kreuz ihr mildes planetarisches Licht ausgossen, und wenn zugleich in der schäumenden Meeresflut die Delphine ihre leuchtenden Furchen zogen.

Aber nicht der Ocean allein, auch die Sumpfwasser verbergen zahllose Gewürme von wunderbarer Gestalt. Unserem Auge fast unerkennbar sind die Cyclidien, die Euglenen und das Heer der Naiden: teilbar durch Äste, wie die Lemna, deren Schatten sie suchen. Von mannigfaltigen Luftgemengen umgeben, und mit dem Lichte unbekannt: atmen die gefleckte Ascaris, welche die Haut des Regenwurms, die silberglänzende Leucophra, welche das Innere der Ufernaide, und ein Pentastoma, welches die weitzellige Lunge der tropischen Klapperschlange[6] bewohnt. Es giebt Bluttiere in Fröschen und Lachsen, ja nach Nordmann Tiere in den Flüssigkeiten der Fischaugen, wie in den Kiemen des Bleies. So sind auch die verborgensten Räume der Schöpfung mit Leben erfüllt. Wir wollen hier bei den Geschlechtern der Pflanzen verweilen; denn auf ihrem Dasein beruht das Dasein der tierischen Schöpfung. Unablässig sind sie bemüht den rohen Stoff der Erde organisch aneinander zu reihen, und vorbereitend, durch lebendige Kraft, zu mischen, was nach tausend Umwandlungen zur regsamen Nervenfaser veredelt wird. Derselbe Blick, den wir auf die Verbreitung der Pflanzendecke heften, enthüllt uns die Fülle des tierischen Lebens, das von jener genährt und erhalten wird.

Ungleich ist der Teppich gewebt, welchen die blütenreiche Flora über den nackten Erdkörper ausbreitet: dichter, wo die Sonne höher an dem nie bewölkten Himmel emporsteigt; lockerer gegen die trägen Pole hin, wo der wiederkehrende Frost bald die entwickelte Knospe tötet, bald die reifende Frucht erhascht. Doch überall darf der Mensch sich der nährenden Pflanzen erfreuen. Trennt im Meeresboden ein

Vulkan die kochende Flut, und schiebt plötzlich (wie einst zwischen den griechischen Inseln) einen schlackigen Fels empor; oder erheben (um an eine friedlichere Naturerscheinung zu erinnern) auf einem unterseeischen Gebirgsrücken die einträchtigen Lithophyten[7] ihre zelligen Wohnungen, bis sie nach Jahrtausenden, über den Wasserspiegel hervorragend, absterben und ein flaches Koralleneiland bilden: so sind die organischen Kräfte sogleich bereit den toten Fels zu beleben. Was den Samen so plötzlich herbeiführt: ob wandernde Vögel, oder Winde, oder die Wogen des Meeres, ist bei der großen Entfernung der Küsten schwer zu entscheiden. Aber auf dem nackten Steine, sobald ihn zuerst die Luft berührt, bildet sich in den nordischen Ländern ein Gewebe sammetartiger Fasern, welche dem unbewaffneten Auge als farbige Flecken erscheinen. Einige sind durch hervorragende Linien bald einfach, bald doppelt begrenzt; andere sind in Furchen durchschnitten und in Fächer geteilt. Mit zunehmendem Alter verdunkelt sich ihre lichte Farbe. Das fernleuchtende Gelb wird braun, und das bläuliche Grau der Leprarien verwandelt sich nach und nach in ein staubartiges Schwarz. Die Grenzen der alternden Decke fließen ineinander, und auf dem dunkeln Grunde bilden sich neue, zirkelrunde Flechten von blendender Weiße. So lagert sich schichtenweise ein organisches Gewebe an das andere; und wie das sich ansiedelnde Menschengeschlecht bestimmte Stufen der sittlichen Kultur durchlaufen muß, so ist die allmähliche Verbreitung der Pflanzen an bestimmte physische Gesetze gebunden. Wo jetzt hohe Waldbäume ihre Gipfel luftig erheben, da überzogen einst zarte Flechten das erdenlose Gestein. Laubmoose, Gräser, krautartige Gewächse und Sträucher füllen die Kluft der langen aber ungemessenen Zwischenzeit aus. Was im Norden Flechten und Moose, das bewirken in den Tropen Portulaca, Gomphrenen und andere fette niedrige Uferpflanzen. Die Geschichte der Pflanzendecke und ihre allmähliche Ausbreitung über die öde Erd-

rinde hat ihre Epochen, wie die Geschichte der wandernden Tierwelt.

Ist aber auch die Fülle des Lebens überall verbreitet, ist der Organismus auch unablässig bemüht die durch den Tod entfesselten Elemente zu neuen Gestalten zu verbinden, so ist diese Lebensfülle und ihre Erneuerung doch nach Verschiedenheit der Himmelsstriche verschieden. Periodisch erstarrt die Natur in der kalten Zone; denn Flüssigkeit ist Bedingnis zum Leben. Tiere und Pflanzen (Laubmoose und andere Kryptogamen abgerechnet) liegen hier viele Monate hindurch im Winterschlaf vergraben. In einem großen Teile der Erde haben daher nur solche organische Wesen sich entwickeln können, welche einer beträchtlichen Entziehung von Wärmestoff widerstehen, und ohne Blattorgane einer langen Unterbrechung der Lebensfunktionen fähig sind. Je näher dagegen den Tropen: desto mehr nimmt Mannigfaltigkeit der Gestaltung, Anmut der Form und des Farbengemisches, ewige Jugend und Kraft des organischen Lebens zu.

Diese Zunahme kann leicht von denen bezweifelt werden, welche nie unsern Weltteil verlassen, oder das Studium der allgemeinen Erdkunde vernachlässigt haben. Wenn man aus unsern dicklaubigen Eichenwäldern über die Alpen- oder Pyrenäenkette nach Wälschland oder Spanien hinabsteigt, wenn man gar seinen Blick auf einige afrikanische Küstenländer des Mittelmeeres richtet, so wird man leicht zu dem Fehlschlusse verleitet, als sei Baumlosigkeit der Charakter heißer Klimate. Aber man vergißt, daß das südliche Europa eine andere Gestalt hatte, als pelasgische oder karthagische Pflanzvölker sich zuerst darin festsetzten; man vergißt, daß frühere Bildung des Menschengeschlechts die Waldungen verdrängt und daß der umschaffende Geist der Nationen der Erde allmählich den Schmuck raubt, welcher uns in dem Norden erfreut, und welcher (mehr als alle Geschichte) die Jugend unserer sittlichen Kultur anzeigt. Die große Katastrophe, durch welche das Mittelmeer sich gebildet, indem es,

ein anschwellendes Binnenwasser, die Schleusen der Dardanellen und die Säulen des Herkules durchbrochen: diese Katastrophe scheint die angrenzenden Länder eines großen Teils ihrer Dammerde beraubt zu haben. Was bei den griechischen Schriftstellern von den samothracischen Sagen[8] erwähnt wird, deutet die Neuheit dieser zerstörenden Naturveränderung an. Auch ist in allen Ländern, welche das Mittelmeer bespült und welche Tertiärkalk und untere Kreide (Nummuliten und Neocomien) charakterisieren, ein großer Teil der Erdoberfläche nackter Fels. Das Malerische italienischer Gegenden beruht vorzüglich auf diesem lieblichen Kontraste zwischen dem unbelebten öden Gestein und der üppigen Vegetation, welche inselförmig darin aufsproßt. Wo dieses Gestein, minder zerklüftet, die Wasser auf der Oberfläche zusammenhält, wo diese mit Erde bedeckt ist (wie an den reizenden Ufern des Albaner Sees), da hat selbst Italien seine Eichenwälder, so schattig und grün als der Bewohner des Nordens sie wünscht.

Auch die Wüsten jenseits des Atlas und die unermeßlichen Ebenen oder Steppen von Südamerika sind als bloße Lokalerscheinungen zu betrachten. Diese findet man, in der Regenzeit wenigstens, mit Gras und niedrigen, fast krautartigen Mimosen bedeckt; jene sind Sandmeere im Innern des alten Kontinents, große pflanzenleere Räume, mit ewig grünen waldigen Ufern umgeben. Nur einzeln stehende Fächerpalmen erinnern den Wanderer, daß diese Einöden Teile einer belebten Schöpfung sind, im trügerischen Lichtspiele, das die strahlende Wärme erregt, sieht man bald den Fuß dieser Palmen frei in der Luft schweben, bald ihr umgekehrtes Bild in den wogenartig zitternden Luftschichten wiederholt. Auch westlich von der peruanischen Andeskette, an den Küsten des Stillen Meeres, haben wir Wochen gebraucht, um solche wasserleere Wüsten zu durchstreichen.

Der Ursprung derselben, diese Pflanzenlosigkeit großer Erdstrecken, in Gegenden, wo umher die kraftvollste Vege-

tation herrscht, ist ein wenig beachtetes geognostisches Phänomen, welches sich unstreitig auf alle Naturrevolutionen (auf Überschwemmungen, oder vulkanische Umwandlungen der Erdrinde), gründet. Hat eine Gegend einmal ihre Pflanzendecke verloren, ist der Sand beweglich und quellenleer, hindert die heiße, senkrecht aufsteigende Luft den Niederschlag der Wolken[9], so vergehen Jahrtausende, ehe von den grünen Ufern aus organisches Leben in das Innere der Einöde dringt.

Wer demnach die Natur mit einem Blick zu umfassen, und von Lokalphänomenen zu abstrahieren weiß, der sieht, wie mit Zunahme der belebenden Wärme, von den Polen zum Äquator hin, sich auch allmählich organische Kraft und Lebensfülle vermehren. Aber bei dieser Vermehrung sind doch jedem Erdstriche besondere Schönheiten vorbehalten: den Tropen Mannigfaltigkeit und Größe der Pflanzenformen; dem Norden der Anblick der Wiesen, und das periodische Wiedererwachen der Natur beim ersten Wehen der Frühlingslüfte. Jede Zone hat außer den ihr eigenen Vorzügen auch ihren eigentümlichen Charakter. Die urtiefe Kraft der Organisation fesselt, trotz einer gewissen Freiwilligkeit im abnormen Entfalten einzelner Teile, alle tierische und vegetabilische Gestaltung an feste, ewig wiederkehrende Typen. So wie man an einzelnen organischen Wesen eine bestimmte Physiognomie erkennt; wie beschreibende Botanik und Zoologie, im engeren Sinne des Worts, Zergliederung der Tier- und Pflanzenformen sind, so giebt es auch eine Naturphysiognomie, welche jedem Himmelsstriche ausschließlich zukommt.

Was der Maler mit den Ausdrücken: schweizer Natur, italienischer Himmel bezeichnet, gründet sich auf das dunkle Gefühl dieses lokalen Naturcharakters. Luftbläue, Beleuchtung, Duft, der auf der Ferne ruht, Gestalt der Tiere, Saftfülle der Kräuter, Glanz des Laubes, Umriß der Berge: alle diese Elemente bestimmen den Totaleindruck einer Gegend. Zwar bilden unter allen Zonen dieselben Gebirgsarten:

Trachyt, Basalt, Porphyrschiefer und Dolomit, Felsgruppen von einerlei Physiognomie. Die Grünsteinklippen in Südamerika und Mexiko gleichen denen des deutschen Fichtelgebirges, wie unter den Tieren die Form des Allco oder der ursprünglichen Hunderasse des Neuen Kontinents mit der europäischen Rasse übereinstimmt. Denn die unorganische Rinde der Erde ist gleichsam unabhängig von klimatischen Einflüssen: sei es, daß der Unterschied der Klimate nach Unterschied der geographischen Breite neuer, als das Gestein ist; sei es, daß die erhärtende, wärmeleitende und wärmeentbindende Erdmasse sich selbst ihre Temperatur gab [10], statt sie von außen zu empfangen. Alle Formationen sind daher allen Weltgegenden eigen, und in allen gleichgestaltet. Überall bildet der Basalt Zwillingsberge und abgestumpfte Kegel; überall erscheint der Trapp-Porphyr in grotesken Felsmassen, der Granit in sanft-rundlichen Kuppen. Auch ähnliche Pflanzenformen, Tannen und Eichen, bekränzen die Berggehänge in Schweden wie die des südlichsten Teiles von Mexiko [11]. Und bei all dieser Übereinstimmung in den Gestalten, bei dieser Gleichheit der einzelnen Umrisse nimmt die Gruppierung derselben zu einem Ganzen doch den verschiedensten Charakter an.

So wie die oryctognostische Kenntnis der Gesteinarten sich von der Gebirgslehre unterscheidet, so ist von der individuellen Naturbeschreibung die allgemeine, oder die Physiognomik der Natur, verschieden. Georg Forster in seinen Reisen und in seinen kleinen Schriften; Goethe in den Naturschilderungen, welche so manche seiner unsterblichen Werke enthalten; Buffon, Bernardin de St. Pierre und Chateaubriand haben mit unnachahmlicher Wahrheit den Charakter einzelner Himmelsstriche geschildert. Solche Schilderungen sind aber nicht bloß dazu geeignet dem Gemüte einen Genuß der edelsten Art zu verschaffen; nein die Kenntnis von dem Naturcharakter verschiedener Weltgegenden ist mit der Geschichte des Menschengeschlechtes und mit der seiner Kultur

aufs innigste verknüpft. Denn wenn auch der Anfang dieser Kultur nicht durch physische Einflüsse allein bestimmt wird, so hängt doch die Richtung derselben, so hängen Volkscharakter, düstere oder heitere Stimmung der Menschheit großenteils von klimatischen Verhältnissen ab. Wie mächtig hat der griechische Himmel auf seine Bewohner gewirkt! Wie sind nicht in dem schönen und glücklichen Erdstriche zwischen dem Euphrat, dem Halys und dem ägäischen Meere die sich ansiedelnden Völker früh zu sittlicher Anmut und zarteren Gefühlen erwacht! Und haben nicht, als Europa in neue Barbarei versank und religiöse Begeisterung plötzlich den heiligen Orient öffnete, unsere Voreltern aus jenen milden Thälern von neuem mildere Sitten heimgebracht? Die Dichterwerke der Griechen und die rauheren Gesänge der nordischen Urvölker verdanken größtenteils ihren eigentümlichen Charakter der Gestalt der Pflanzen und Tiere, den Gebirgsthälern, die den Dichter umgaben, und der Luft, die ihn umwehte. Wer fühlt sich nicht, um selbst nur an nahe Gegenstände zu erinnern, anders gestimmt in dem dunkeln Schatten der Buchen; auf Hügeln, die mit einzeln stehenden Tannen bekränzt sind; oder auf der Grasflur, wo der Wind in dem zitternden Laube der Birke säuselt? Melancholische, ernst erhebende, oder fröhliche Bilder rufen diese vaterländischen Pflanzengestalten in uns hervor. Der Einfluß der physischen Welt auf die moralische, das geheimnisvolle Ineinanderwirken des Sinnlichen und Außersinnlichen giebt dem Naturstudium, wenn man es zu höheren Gesichtspunkten erhebt, einen eigenen, noch zu wenig erkannten Reiz.

Wenn aber auch der Charakter verschiedener Weltgegenden von allen äußeren Erscheinungen zugleich abhängt: wenn Umriß der Gebirge, Physiognomie der Pflanzen und Tiere, wenn Himmelsbläue, Wolkengestalt und Durchsichtigkeit des Luftkreises den Totaleindruck bewirken: so ist doch nicht zu leugnen, daß das Hauptbestimmende dieses Eindruckes die Pflanzendecke ist. Dem tierischen Organismus fehlt es an

Masse; die Beweglichkeit der Individuen und oft ihre Kleinheit entziehen sie unsern Blicken. Die Pflanzenschöpfung dagegen wirkt durch stetige Größe auf unsere Einbildungskraft. Ihre Masse bezeichnet ihr Alter, und in den Gewächsen allein sind Alter und Ausdruck stets sich erneuernder Kraft miteinander gepaart. Der riesenförmige Drachenbaum[12], den ich auf den kanarischen Inseln sah und der 16 Schuh im Durchmesser hat, trägt noch immerdar (gleichsam in ewiger Jugend) Blüte und Frucht. Als französische Abenteurer, die Béthencourts, im Anfang des fünfzehnten Jahrhunderts, die glücklichen Inseln eroberten, war der Drachenbaum von Orotava (heilig den Eingeborenen, wie der Ölbaum in der Burg zu Athen oder die Ulme zu Ephesus) von eben der kolossalen Stärke als jetzt. In den Tropen ist ein Wald von Hymenäen und Cäsalpinien vielleicht das Denkmal von mehr als einem Jahrtausend.

Umfaßt man mit einem Blick die verschiedenen phanerogamischen Pflanzenarten, welche bereits[13] den Herbarien einverleibt sind und deren Zahl jetzt auf weit mehr denn 80000 geschätzt wird, so erkennt man in dieser wundervollen Menge gewisse Hauptformen, auf welche sich viele andere zurückführen lassen. Zur Bestimmung dieser Typen, von deren individueller Schönheit, Verteilung und Gruppierung die Physiognomie der Vegetation eines Landes abhängt, muß man nicht (wie in den botanischen Systemen aus anderen Beweggründen geschieht) auf die kleinsten Fortpflanzungsorgane, Blütenhüllen und Früchte, sondern nur auf das Rücksicht nehmen, was durch Masse den Totaleindruck einer Gegend individualisiert. Unter den Hauptformen der Vegetation giebt es allerdings ganze Familien der sogenannten natürlichen Systeme. Bananengewächse und Palmen, Kasuarineen und Koniferen werden auch in diesen einzeln aufgeführt. Aber der botanische Systematiker trennt eine Menge von Pflanzengruppen, welche der Physiognomiker sich gezwungen sieht miteinander zu verbinden. Wo die Gewächse sich als Massen darstellen, fließen

Umrisse und Verteilung der Blätter, Gestalt der Stämme und Zweige ineinander. Der Maler (und gerade dem feinen Naturgefühle des Künstlers kommt hier der Ausspruch zu!) unterscheidet in dem Hintergrunde einer Landschaft Pinien oder Palmengebüsche von Buchen-, nicht aber diese von anderen Laubholzwäldern.

Sechzehn Pflanzenformen bestimmen hauptsächlich die Physiognomie der Natur. Ich zähle nur diejenigen auf, welche ich auf meinen Reisen durch beide Kontinente und bei einer vieljährigen Aufmerksamkeit auf die Vegetation der verschiedenen Himmelsstriche zwischen dem 60. Grade nördlicher und dem 12. Grade südlicher Breite beobachtet habe. Gewiß wird die Zahl dieser Formen ansehnlich vermehrt werden, wenn man einst in das Innere der Kontinente tiefer eindringt und neue Pflanzengattungen entdeckt. Im südöstlichen Asien, im Innern von Afrika und Neuholland, in Südamerika vom Amazonenstrome bis zu der Provinz Chiquitos hin ist die Vegetation uns noch völlig unbekannt. Wie, wenn man einmal ein Land entdeckte, in dem holzige Schwämme, Cenomyce rangiferina, oder Moose hohe Bäume bildeten? Neckera dendroïdes, ein deutsches Laubmoos, ist in der That baumartig; und die Bambusaceen (baumartige Gräser) wie die tropischen Farnkräuter, oft höher als unsere Linden und Erlen, sind für den Europäer noch jetzt ein ebenso überraschender Anblick, als dem ersten Entdecker ein Wald hoher Laubmoose sein würde! Die absolute Größe und der Grad der Entwickelung, welche die Organismen (Pflanzen- und Tierarten) erreichen, die zu einer Familie gehören, werden durch noch unerkannte Gesetze bedingt. In jeder der großen Abteilungen des Tierreiches: den Insekten, Crustaceen, Reptilien, Vögeln, Fischen oder Säugetieren, oscilliert die Dimension des Körperbaues zwischen gewissen äußersten Grenzen. Das durch die bisherigen Beobachtungen festgesetzte Maß der Größenschwankung kann durch neue Entdeckungen, durch Auffindung bisher unbekannter Tierarten berichtigt werden.

Bei den Landtieren scheinen vorzüglich Temperaturverhältnisse, von den Breitengraden abhängig, die organische Entwickelung genetisch begünstigt zu haben. Die kleine und schlanke Form unserer Eidechse dehnt sich im Süden zu dem kolossalen, schwerfälligen, gepanzerten Körper furchtbarer Krokodile aus. In den ungeheuren Katzen von Afrika und Amerika, im Tiger, im Löwen und Jaguar, ist die Gestalt eines unserer kleinsten Haustiere nach einem größeren Maßstabe wiederholt. Dringen wir gar in das Innere der Erde, durchwühlen wir die Grabstätte der Pflanzen und Tiere, so verkündigen uns die Versteinerungen nicht bloß eine Verteilung der Formen, die mit den jetzigen Klimaten in Widerspruch steht: sie zeigen uns auch kolossale Gestalten, welche mit denen, die uns gegenwärtig umgeben, nicht minder kontrastieren, als die erhabenen, einfachen Heldennaturen der Hellenen mit dem, was unsere Zeit mit dem Worte Charaktergröße bezeichnet. Hat die Temperatur des Erdkörpers beträchtliche, vielleicht periodisch wiederkehrende Veränderungen erlitten, ist das Verhältnis zwischen Meer und Land, ja selbst die Höhe des Luftoceans und sein Druck[14] nicht immer derselbe gewesen: so muß die Physiognomie der Natur, so müssen Größe und Gestalt des Organismus ebenfalls schon vielfachem Wechsel unterworfen gewesen sein. Mächtige Pachydermen (Dickhäuter), elefantenartige Mastodonten, Owens Mylodon robustus, und die Colossochelys, eine Landschildkröte von sechs Fuß Höhe: bevölkerten vormals die Waldung, welche aus riesenartigen Lepidodendren, kaktus-ähnlichen Stigmarien und zahlreichen Geschlechtern der Cycadeen bestand. Unfähig diese Physiognomie des alternden Planeten nach ihren gegenwärtigen Zügen vollständig zu schildern, wage ich nur diejenigen Charaktere auszuheben, welche jeder Pflanzengruppe vorzüglich zukommen. Bei allem Reichtum und aller Biegsamkeit unserer vaterländischen Sprache, ist es doch ein schwieriges Unternehmen, mit Worten zu bezeichnen, was eigentlich nur der nachahmenden Kunst des Malers darzu-

stellen geziemt. Auch ist das Ermüdende des Eindrucks zu vermeiden, das jede Aufzählung einzelner Formen unausbleiblich erregen muß.

Wir beginnen mit den Palmen[15], der höchsten und edelsten aller Pflanzengestalten; denn ihr haben stets die Völker (und die früheste Menschenbildung war in der asiatischen Palmenwelt, wie in dem Erdstriche, welcher zunächst an die Palmenwelt grenzt) den Preis der Schönheit zuerkannt. Hohe, schlanke, geringelte, bisweilen stachlige Schäfte endigen mit anstrebendem, glänzendem, bald gefächertem, bald gefiedertem Laube. Die Blätter sind oft grasartig gekräuselt. Der glatte Stamm erreicht, von mir mit Sorgfalt gemessen, 180 Fuß Höhe. Die Palmenform nimmt an Pracht und Größe ab vom Äquator gegen die gemäßigte Zone hin. Europa hat unter seinen einheimischen Gewächsen nur einen Repräsentanten dieser Form: die zwergartige Küstenpalme, den Chamärops, der in Spanien und Italien sich nördlich bis zum 14. Breitengrade erstreckt. Das eigentliche Palmenklima der Erde hat zwischen $20^1/_2{}^0$ und 22^0 Réaum. mittlerer jährlicher Wärme. Aber die aus Afrika zu uns gebrachte Dattelpalme, welche weit minder schön als andere Arten dieser Gruppe ist, vegetiert noch im südlichen Europa in Gegenden, deren mittlere Temperatur 12^0 bis $13^1/_2{}^0$ beträgt. Palmenstämme und Elefantengerippe liegen im nördlichen Europa im Innern der Erde vergraben; ihre Lage macht es wahrscheinlich, daß sie nicht von den Tropen her gegen Norden geschwemmt wurden, sondern daß in den großen Revolutionen unseres Planeten die Klimate, wie die durch sie bestimmte Physiognomie der Natur, vielfach verändert worden sind.

Zu den Palmen gesellt sich in allen Weltteilen die Pisang- oder Bananen-Form: die Scitamineen und Musaceen der Botaniker, Heliconia, Amomum, Strelitzia; ein niedriger, aber saftreicher, fast krautartiger Stamm, an dessen Spitze sich dünn und locker gewebte, zartgestreifte, seidenartig glänzende Blätter erheben. Pisanggebüsche sind der Schmuck

feuchter Gegenden. Auf ihrer Frucht beruht die Nahrung fast aller Bewohner des heißen Erdgürtels. Wie die mehlreichen Cerealien oder Getreidearten des Nordens, so begleiten Pisangstämme den Menschen seit der frühesten Kindheit seiner Kultur.[16] Semitische Sagen setzen die ursprüngliche Heimat dieser nährenden Pflanze an den Euphrat, andere mit mehr Wahrscheinlichkeit an den Fuß des Himalayagebirges in Indien. Nach griechischen Sagen waren die Gefilde von Enna das glückliche Vaterland der Cerealien. Wenn die siculischen Früchte der Ceres, durch die Kultur über die nördliche Erde verbreitet, einförmige, weitgedehnte Grasfluren bildend, wenig den Anblick der Natur verschönern, so vervielfacht dagegen der sich ansiedelnde Tropenbewohner durch Pisangpflanzungen eine der herrlichsten und edelsten Gestalten.

Die Form der **Malvaceen**[17] und **Bombaceen** ist dargestellt durch Ceiba, Cavanillesia und den mexikanischen Händebaum, Cheirostemon: kolossalisch dicke Stämme, mit zartwolligen, großen, herzförmigen oder eingeschnittenen Blättern, und prachtvollen, oft purpurroten Blüten. Zu dieser Pflanzengruppe gehört der Affenbrotbaum, Adansonia digitata, welcher bei mäßiger Höhe bisweilen 30 Fuß Durchmesser hat, und wahrscheinlich das größte und älteste organische Denkmal auf unserm Planeten ist. In Italien fängt die Malvenform bereits an, der Vegetation einen eigentümlichen südlichen Charakter zu geben.

Dagegen entbehrt unsre gemäßigte Zone im alten Kontinent leider ganz die zartgefiederten Blätter, die Form der **Mimosen**[18]; sie herrscht durch Acacia, Desmanthus, Gleditschia, Porleria, Tamarindus. Den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in denen unter gleicher Breite die Vegetation mannigfaltiger und üppiger als in Europa ist, fehlt diese schöne Form nicht. Bei den Mimosen ist eine schirmartige Verbreitung der Zweige, fast wie bei den italienischen Pinien gewöhnlich. Die tiefe Himmelsbläue des Tropen-

klimas durch die zartgefiederten Blätter schimmernd, ist von überaus malerischem Effekte.

Eine meist afrikanische Pflanzengruppe sind die Heidekräuter[19]; dahin gehören, dem physiognomischen Charakter oder allgemeinen Anblick nach, auch die Epacrideen und Diosmeen, viele Proteaceen, und die australischen Akazien mit bloßen Blattstielblättern (Phyllodien): eine Gruppe, welche mit der der Nadelhölzer einige Ähnlichkeit hat, und eben deshalb oft mit dieser, durch die Fülle glockenförmiger Blüten, desto reizender kontrastiert. Die baumartigen Heidekräuter, wie einige andere afrikanische Gewächse, erreichen das nördliche Ufer des Mittelmeers. Sie schmücken Wälschland und die Cistusgebüsche des südlichen Spaniens. Am üppigsten wachsend habe ich sie auf Teneriffa, am Abhange des Pics von Teyde gesehen. In den baltischen Ländern und weiter nach Norden hin ist diese Pflanzenform gefürchtet, Dürre und Unfruchtbarkeit verkündigend. Unsere Heidekräuter, Erica (Calluna) vulgaris, E. tetralix, E. Carnea und E. cinerea, sind gesellschaftlich lebende Gewächse, gegen deren fortschreitenden Zug die ackerbauenden Völker seit Jahrhunderten mit wenigem Glücke ankämpfen. Sonderbar, daß der Hauptrepräsentant der Familie bloß einer Seite unseres Planeten eigen ist! Von den 300 jetzt bekannten Arten von Erica findet sich nur eine einzige im Neuen Kontinent von Pennsylvanien und Labrador bis gegen Nutka und Alaschka hin.

Dagegen ist bloß dem Neuen Kontinent eigentümlich die Kaktus-Form[20]: bald kugelförmig, bald gegliedert; bald in hohen vieleckigen Säulen, wie Orgelpfeifen, aufrecht stehend. Diese Gruppe bildet den auffallendsten Kontrast mit der Gestalt der Liliengewächse und der Bananen. Sie gehört zu den Pflanzen, welche Bernardin de St. Pierre sehr glücklich vegetabilische Quellen der Wüste nennt. In den wasserleeren Ebenen von Südamerika suchen die von Durst geängstigten Tiere den Melonenkaktus: eine kugelförmige, halb im dürren Sande verborgene Pflanze, deren saftreiches Innere

unter furchtbaren Stacheln versteckt ist. Die säulenförmigen Kaktusstämme erreichen bis 30 Fuß Höhe; und kandelaberartig geteilt, oft mit Lichenen bedeckt, erinnern sie, durch Ähnlichkeit der Physiognomie, an einige afrikanische Euphorbien.

Wie diese grüne Oasen in den pflanzenleeren Wüsten bilden, so beleben die Orchideen[21] den vom Licht verkohlten Stamm der Tropenbäume und die ödesten Felsenritzen. Die Vanillenform zeichnet sich aus durch hellgrüne, saftvolle Blätter, wie durch vielfarbige Blüten von wunderbarem Baue. Die Orchideenblüten gleichen bald geflügelten Insekten, bald den Vögeln, welche der Duft der Honiggefäße anlockt. Das Leben eines Malers wäre nicht hinlänglich, um, auch nur einen beschränkten Raum durchmusternd, die prachtvollen Orchideen abzubilden, welche die tief ausgefurchten Gebirgsthäler der peruanischen Andeskette zieren.

Blattlos, wie fast alle Kaktusarten, ist die Form der Casuarinen[22]: einer Pflanzengestalt, bloß der Südsee und Ostindien eigen; Bäume mit schachtelhalm-ähnlichen Zweigen. doch finden sich auch in anderen Erdstrichen Spuren dieses mehr sonderbaren als schönen Typus. Plumiers Equisetum altissimum, Forskals Ephedra aphylla aus Nordafrika, die peruanischen Colletien und das sibirische Calligonum Pallasia sind der Casuarinenform nahe verwandt.

So wie in den Pisanggewächsen die höchste Ausdehnung, so ist in den Casuarinen und in den Nadelhölzern[23] die höchste Zusammenziehung der Blattgefäße. Tannen, Thuja und Cypressen bilden eine nordische Form, welche in den Tropen seltener ist, und in einigen Koniferen (Dammara, Salisburia) ein breitblättriges Nadellaub zeigt. Ihr ewig frisches Grün erheitert die öde Winterlandschaft. Es verkündet gleichsam den Polarvölkern, daß, wenn Schnee und Eis den Boden bedecken, das innere Leben der Pflanzen, wie das Prometheische Feuer, nie auf unserem Planeten erlischt.

Parasitisch, wie bei uns Moose und Flechten, überziehen in der Tropenwelt außer den Orchideen auch die Pothos-

gewächse[24] den alternden Stamm der Waldbäume; saftige, krautartige Stengel erheben große, bald pfeilförmige, bald gefingerte, bald längliche, aber stets dick-adrige Blätter. Die Blüten der Aroideen, ihre Lebenswärme erhöhend, sind in Scheiden eingehüllt; stammlos treiben sie Luftwurzeln. Verwandte Formen sind: Pothos, Dracontium, Caladium, Arum; das letzte bis zu den Küsten des Mittelmeeres fortschreitend, in Spanien und Italien mit saftvollem Huflattig, mit hohen Distelstauden und Acanthus die Üppigkeit des südlichen Pflanzenwuchses bezeichnend.

Zu dieser Arum-Form gesellt sich die Form der tropischen Lianen[25], in den heißen Erdstrichen von Südamerika in vorzüglichster Kraft der Vegetation: Paullinia, Banisteria, Bignonien und Passifloren. Unser rankender Hopfen und unsere Weinreben erinnern an diese Pflanzengestalt der Tropenwelt. Am Orinoco haben die blattlosen Zweige der Bauhinien oft 40 Fuß Länge. Sie fallen teils senkrecht aus dem Gipfel hoher Swietenien herab, teils sind sie schräg wie Masttaue ausgespannt; und die Tigerkatze hat eine bewundernswürdige Geschicklichkeit daran auf- und abzuklettern.

Mit den biegsamen, sich rankenden Lianen, mit ihrem frischen und leichten Grün kontrastiert die selbständige Form der bläulichen Aloë-Gewächse[26]: Stämme, wenn sie vorhanden sind, fast ungeteilt, eng geringelt und schlangenartig gewunden. An dem Gipfel sind saftreiche, fleischige, langzugespitzte Blätter strahlenartig zusammengehäuft. Die hochstämmigen Aloë-Gewächse bilden nicht Gebüsche, wie andere gesellschaftlich lebende Pflanzen; sie stehen einzeln in dürren Ebenen, und geben dadurch der Tropengegend oft einen eigenen melancholischen (man möchte sagen afrikanischen) Charakter. Zu dieser Aloëform gehören wegen physiognomischer Ähnlichkeit im Eindruck der Landschaft: aus den Bromeliaceen die Pitcairnien, welche in der Andeskette aus Felsritzen aufsteigen, die große Pournetia pyramidata (Atschupalla der Hochebenen von Neu-Granada), die amerikanische

Aloë (Agave), Bromelia Ananas und B. Karatas; aus den Euphorbiaceen die seltenen Arten mit dicken, kurzen, kandelaberartig geteilten Stämmen; aus der Familie der Asphodeleen die afrikanische Aloë und der Drachenbaum, Dracaena Draco; endlich unter den Lilaceen die hochblühende Yucca.

Wie die Aloëform sich durch ernste Ruhe und Festigkeit, so charakterisiert sich die Grasform[27], besonders die Physiognomie der baumartigen Gräser, durch den Ausdruck fröhlicher Leichtigkeit und beweglicher Schlankheit. Bambusgebüsche bilden schattige Bogengänge in beiden Indien. Der glatte, oft geneigt hinschwebende Stamm der Tropengräser übertrifft die Höhe unserer Erlen und Eichen. Schon in Italien fängt im Arundo Donax diese Form an, sich vom Boden zu erheben, und durch Höhe und Masse den Naturcharakter des Landes zu bestimmen.

Mit der Gestalt der Gräser ist auch die der Farren[28] in den heißen Erdstrichen veredelt. Baumartige bis 40 Fuß hohe Farren haben ein palmenartiges Ansehen: aber ihr Stamm ist minder schlank; kürzer, schuppig-rauher als der der Palmen. Das Laub ist zarter, locker gewebt, durchscheinend, und an den Rändern sauber ausgezackt. Diese kolossalen Farnkräuter sind fast ausschließlich den Tropen eigen; aber in diesen ziehen sie ein gemäßigtes Klima dem ganz heißen vor. Da nun die Milderung der Hitze bloß eine Folge der Höhe ist, so darf man Gebirge, welche zwei- bis dreitausend Fuß über dem Meere erhaben sind, als den Hauptsitz dieser Form nennen. Hochstämmige Farnkräuter begleiten in Südamerika den wohlthätigen Baum, der die heilende Fieberrinde darbietet. Beide bezeichnen die glückliche Region der Erde, in welcher ewige Milde des Frühlings herrscht.

Noch nenne ich die Form der Lilien-Gewächse[29] (Amaryllis, Ixia, Gladiolus, Pancratium), mit schilfartigen Blättern und prachtvollen Blüten: eine Form, deren Hauptvater-

land das südliche Afrika ist; ferner die Weidenform[30], in allen Weltteilen einheimisch, und in den Hochebenen von Quito, nicht durch die Gestalt der Blätter, sondern durch die der Verzweigung, in Schinus Molle wiederholt; Myrten-Gewächse[31] (Metrosideros, Eucalyptus, Escallonia myrtilloides), Melastomen-[32] und Lorbeer-Form.[33]

Es wäre ein Unternehmen, eines großen Künstlers wert, den Charakter aller dieser Pflanzengruppen, nicht in Treibhäusern oder in den Beschreibungen der Botaniker, sondern in der großen Tropennatur selbst, zu studieren. Wie interessant und lehrreich für den Landschaftsmaler[34] wäre ein Werk, welches dem Auge die aufgezählten sechzehn Hauptformen, erst einzeln und dann in ihrem Kontraste gegen einander, darstellte! Was ist malerischer als baumartige Farren, die ihre zartgewebten Blätter über die mexikanischen Lorbeereichen ausbreiten? was reizender als Pisanggebüsche, von hohen Guadua- und Bambusgräsern umschattet? Dem Künstler ist es gegeben die Gruppen zu zergliedern; und unter seiner Hand löst sich (wenn ich den Ausdruck wagen darf) das große Zauberbild der Natur, gleich den geschriebenen Werken der Menschen, in wenige einfache Züge auf.

Am glühenden Sonnenstrahl des tropischen Himmels gedeihen die herrlichsten Gestalten der Pflanzen. Wie im kalten Norden die Baumrinde mit dürren Flechten und Laubmoosen bedeckt ist, so beleben dort Cymbidium und duftende Vanille den Stamm der Anacardien und der riesenmäßigen Feigenbäume. Das frische Grün der Pothosblätter und der Dracontien kontrastiert mit den vielfarbigen Blüten der Orchideen. Rankende Bauhinien, Passifloren und gelbblühende Banisterien umschlingen den Stamm der Waldbäume. Zarte Blumen entfalten sich aus den Wurzeln der Theobroma, wie aus der dichten und rauhen Rinde der Crescentien und der Gustavia.[35] Bei dieser Fülle von Blüten und Blättern, bei diesem üppigen Wuchse und der Verwirrung rankender Gewächse wird es oft dem Natur-

forscher schwer, zu erkennen, welchem Stamme Blüten und Blätter zugehören. Ein einziger Baum mit Paullinien, Bignonien und Dendrobium geschmückt, bildet eine Gruppe von Pflanzen, welche, voneinander getrennt, einen beträchtlichen Erdraum bedecken würden.

In den Tropen sind die Gewächse saftstrotzender, von frischerem Grün, mit größeren und glänzenderen Blättern geziert als in den nördlicheren Erdstrichen. Gesellschaftlich lebende Pflanzen, welche die europäische Vegetation so einförmig machen, fehlen am Äquator beinahe gänzlich. Bäume, fast zweimal so hoch als unsere Eichen, prangen dort mit Blüten, welche groß und prachtvoll wie unsere Lilien sind. An den schattigen Ufern des Magdalenenflusses in Südamerika wächst eine rankende Aristolochia, deren Blume, von vier Fuß Umfang, sich die indischen Knaben in ihren Spielen über den Scheitel ziehen.[36] Im südindischen Archipel hat die Blüte der Rafflesia fast drei Fuß Durchmesser und wiegt über vierzehn Pfund.

Die außerordentliche Höhe, zu welcher sich unter den Wendekreisen nicht bloß einzelne Berge, sondern ganze Länder erheben, und die Kälte, welche Folge dieser Höhe ist: gewähren dem Tropenbewohner einen seltsamen Anblick. Außer den Palmen und Pisanggebüschen umgeben ihn auch die Pflanzenformen, welche nur den nordischen Ländern anzugehören scheinen. Cypressen, Tannen und Eichen, Berberissträucher und Erlen (nahe mit den unsrigen verwandt) bedecken die Gebirgsebenen im südlichen Mexiko, wie die Andeskette unter dem Äquator. So hat die Natur dem Menschen, in der heißen Zone verliehen, ohne seine Heimat zu verlassen, alle Pflanzengestalten der Erde zu sehen: wie das Himmelsgewölbe[37] von Pol zu Pol ihm keine seiner leuchtenden Welten verbirgt.

Diesen und so manchen anderen Naturgenuß entbehren die nordischen Völker. Viele Gestirne und viele Pflanzenformen, von diesen gerade die schönsten (Palmen, hochstämmige

Farren und Pisanggewächse, baumartige Gräser und feingefiederte Mimosen), bleiben ihnen ewig unbekannt. Die krankenden Gewächse, welche unsere Treibhäuser einschließen, gewähren nur ein schwaches Bild von der Majestät der Tropenvegetation. Aber in der Ausbildung unserer Sprache, in der glühenden Phantasie des Dichters, in der darstellenden Kunst der Maler ist eine reiche Quelle des Ersatzes geöffnet. Aus ihr schöpft unsere Einbildungskraft die lebendigen Bilder einer exotischen Natur. Im kalten Norden, in der öden Heide kann der einsame Mensch sich aneignen, was in den fernsten Erdstrichen erforscht wird; und so in seinem Innern eine Welt sich schaffen, welche das Werk seines Geistes, frei und unvergänglich wie dieser, ist.

Erläuterungen und Zusätze.

1 (S. 216.) **Am Chimborazo, fast achttausend Fuß höher als der Ätna.**

Kleine Singvögel und selbst Schmetterlinge werden (wie ich selbst mehrmals in der Südsee beobachtet) bei Stürmen, die vom Lande her blasen, mitten auf dem Meere, in großen Entfernungen von den Küsten, angetroffen. Ebenso unwillkürlich gelangen Insekten 15000 bis 18000 Fuß hoch über die Ebenen in die höchste Luftregion. Die erwärmte Erdrinde veranlaßt nämlich eine senkrechte Strömung, durch welche leichte Körper aufwärts getrieben werden. Herr Boussingault, ein vortrefflicher Chemiker, der, noch als Lehrer an der neuerrichteten Bergakademie zu Santa Fé de Bogota, die Gneißgebirge von Caracas bestiegen hat, wurde, bei seiner Reise nach dem Gipfel der Silla, Augenzeuge eines Phänomens, welches diese senkrechte Luftströmung auf eine merkwürdige Weise bestätigt. Er sah zur Mittagsstunde mit seinem Begleiter Don Mariano de Rivero aus dem Thal von Caracas weißliche, leuchtende Körper aufsteigen, sich bis zum Gipfel der Silla 5400 Fuß erheben und dann gegen die nahe Meeresküste herabsinken. Dies Spiel dauerte ununterbrochen eine Stunde lang fort; und was man anfangs irrig für eine Schar kleiner Vögel hielt, wurde bald als kleine Ballen zusammengehäufter

Grashalme erkannt. Boussingault hat mir einige dieser Grashalme gesandt, welche Herr Professor Kunth sogleich für eine Art Vilfa, eine in den Provinzen Caracas und Cumana mit Agrostis häufig vorkommende Grasgattung, erkannte; es war Vilfa tenacissima unsrer Synopsis Plantarum aequinoctialium Orbis Novi T. I. p. 205. Saussure fand Schmetterlinge auf dem Montblanc. Ramand bemerkte sie in den Einöden, welche den Gipfel des Montperdu umgeben. Als wir, Bonpland, Carlos Montufar und ich, am 23. Junius 1802 am östlichen Abfall des Chimborazo bis zu einer Höhe von 3016 Toisen (18096 Fuß) gelangten: zu einer Höhe, auf der das Barometer bis 13 Zoll $11^2/_{10}$ Linien herabsank, sahen wir geflügelte Insekten um uns schwirren. Wir erkannten sie für fliegen-ähnliche Dipteren; aber auf einem Felsgrate (cuchilla), oft nur 10 Zoll breit, zwischen jäh abgestürzten Schneeflächen, war es unmöglich diese Insekten zu erhaschen. Die Höhe, in der wir sie beobachteten, war fast dieselbe, in welcher der nackte Trachytfels, aus dem ewigen Schnee hervorragend, unserem Auge die letzte Spur der Vegetation in Lecidea geographica darbot. Diese Tierchen chwirrten etwa in 2850 Toisen Höhe, 2400 Fuß höher als der Gipfel des Montblanc. Etwas tiefer, etwa in 2600 Toisen Höhe, also ebenfalls oberhalb der Schneeregion, hatte Bonpland gelbliche Schmetterlinge dicht über dem Boden hinfliegen sehen. Von den Säugetieren leben der ewigen Schneegrenze am nächsten, in den schweizer Alpen, in Winterschlaf versunkene Murmeltiere und eine von Martins beschriebene, sehr kleine Wühlmaus (Hypudaeus nivalis). Sie legt am Faulhorne Magazine von Wurzeln phanerogamischer Gebirgspflanzen fast unter dem Schnee an (Actes de la Société helvétique 1843 p. 324). Daß der schöne Nager, die Chinchilla, deren seidenartiges, glänzendes Fell so gesucht wird, ebenfalls in den größten Berghöhen von Chili gefunden wird, ist ein in Europa weit verbreiteter Irrtum. Chinchilla laniger (Gray) lebt nur in der milden unteren Zone und überschreitet gegen Süden nicht den Parallelkreis von 35° (Claudio Gay, Historia fisica y politica de Chile, Zoologia 1844 p. 91).

Während daß auf unserem europäischen Alpengebirge Lecideen Parmelien und Umbilicarien das vom Schnee nicht ganz bedeckte Gestein farbig, aber sparsam, bekleiden, haben wir in der Andes-

kette noch schön blühende, von uns zuerst beschriebene Phanerogamen in dreizehn- bis vierzehntausend Fuß Höhe gefunden: die wolligen Fraylejonarten (Culcitium nivale, C. rufescens und C. reflexum, Espeletia grandiflora und E. argentea) Sida pichinchensis, Ranunculus nubigenus, R. Gusmanni mit roten oder orangefarbenen Blüten, die kleinen moosartigen Doldengewächse Myrrhis andicola und Fragosa arctioides. An dem Abhange des Chimborazo wächst die von Adolf Brongniart beschriebene Saxifraga Boussingaulti bis jenseits der ewigen Schneegrenze, auf losen Felsblöcken, 14796 Fuß (2466 Toisen) über dem Meeresspiegel; nicht 17000 feet (2657 Toisen) hoch, wie in zwei schätzbaren englischen Journalen steht. (Vergl. meine Asie centrale T. III. p. 262 mit Hooker, Journal of Botany Vol. I. 1834. p. 327 und Edinburgh New philosophical Journal Vol. XVII. 1834. p. 380.) Die von Boussingault entdeckte Saxifraga ist bis jetzt wohl für die höchste phanerogamische Pflanze auf dem Erdboden zu halten.

Die senkrechte Höhe des Chimboraza ist, nach meiner trigonometrischen Messung, 3350 Toisen (Recueil d'Observ. astron. Vol. I. Introd. p. LXXII.) Dies Resultat steht in der Mitte zwischen denen, welche die französischen und spanischen Akademiker gegeben haben. Die Hauptunterschiede liegen nicht in der verschiedenen Annahme der Strahlenbrechung, sondern in der Reduktion der gemessenen Standlinien auf den Meereshorizont. Diese Reduktion ist in der Andeskette nur durch das Barometer geschehen; und so ist jede sogenannte trigonometrische Messung zugleich eine barometrische, deren Resultat nach Maßgabe der angewandten Formeln verschieden ist. Bei der ungeheuren Masse der Gebirgskette erhält man sehr kleine Höhenwinkel, wenn man den größeren Teil der ganzen Höhen trigonometrisch zu bestimmen wünscht, und die Messung an einem tiefen und entfernten Punkte, der Ebene oder Meeresfläche nahe, anstellt. Dagegen ist es im Hochgebirge nicht bloß schwer eine bequeme Standlinie zu finden, sondern das barometrisch zu bestimmende Stück wächst auch mit jedem Schritt, mit welchem man sich dem Berge naht. Diese Hindernisse hat jeder Reisende zu bekämpfen, der in den hohen Ebenen, welche die Andesgipfel einschließen, den Punkt auswählt, in dem er eine geodätische Operation unternehmen soll. Den Chimboraza habe ich in der, mit Bimsstein überdeckten

Ebene von Tapia, westlich vom Rio Chambo, gemessen, in einer barometrisch bestimmten Höhe von 1482 Toisen. Größere Höhenwinkel würden die Llanos de Luisa, und besonders die schon 1900 Toisen hohe Ebene von Sisgun gewähren. In der letzteren hatte ich bereits alles zur Messung veranstaltet, als der Gipfel des Chimborazo sich in dickes Gewölk hüllte.

Vielleicht ist es dem Sprachforscher nicht unangenehm hier einige Vermutungen über die Etymologie des weitverbreiteten Namens Chimborazo zu finden. Chimbo heißt das Corregimiento (Distrikt), in welchem der Chimborazo liegt. La Condamine (Voyage à l'Equateur 1751 p. 184) leitet Chimbo von chimpani, über einen Fluß setzen, her. Chimbo-raço bedeutet nach ihm la neige de l'autre bord, weil man bei dem Dorfe Chimbo, im Angesicht des ungeheuren Schneeberges, über einen Bach setzt. (Im Qquichua bedeutet chimpa das jenseitige Ufer, die andere Seite; chimpani hinübergehen, über einen Fluß, eine Brücke u. a.) Mehrere Eingeborne der Provinz Quito haben mich versichert, Chimborazo heiße schlechthin der Schnee von Chimbo. In Carguai-razo findet man dieselbe Endung. Aber razo scheint ein Provinzialwort zu sein. Der Jesuit Holguin, dessen vortreffliches, zu Lima 1608 gedrucktes, Vocabalario de la Lengua general de todo el Peru Ilamada Lengua Qquichua, ó del Inca, ich besitze, kennt das Wort razo gar nicht. Der echte Name des Schnees ist ritti. Dagegen bemerkt mein sprachgelehrter Freund, Professor Buschmann, daß im Chinchaysuyo-Dialekt (nördlich von Cuzco, bis Quito und Pasto herauf) raju (j scheinbar guttural) Schnee bedeutet; s. das Wort in des Juan de Figueredo Chinchaysuyo-Wortverzeichnisse, angehängt an Diego de Torres Rubio, Arte, y Vocabulario de la Lengua Qquichua, reimpr. en Lima 1754, fol. 222, b. Für den ersten Teil des Bergnamens und das Dorf Chimbo finden wir, da chimpa und chimpani wegen des a wenig passen, eine bestimmte Deutung in dem Qquichuaworte chimpu: Ausdruck für einen farbigen Faden oder Franze (señal de lana, hilo ó borlilla de colores), für Röte des Himmels (arreboles), und den Hof um Sonne und Mond. Man kann versuchen den Bergnamen, ohne Vermittlung des Dorfes und Distriktes, aus diesem Worte abzuleiten. Auf jeden Fall sollte man, was auch immer die Etymologie von Chimborazo

ist, peruanisch Chimporazo schreiben, da bekanntlich die Peruaner kein b kennen.

Wie aber, wenn der Name jenes Bergkolosses gar nichts mit der Incasprache gemein hätte und aus der grauen Vorzeit herstammte? In der That wurde, nach der bisher allgemein angenommenen Tradition, die Inca- oder Qquichuasprache nicht lange vor der Ankunft der Spanier in dem Königreich Quito eingeführt, wo bis dahin die jetzt völlig untergegangene Puruayspracbe allgemein herrschend war. Auch andere Bergnamen, Pichincha, Iliniſſa, Cotopaxi, sind ohne alle Bedeutung in der Sprache der Incas, also gewiß älter als die Einführung des Sonnendienstes und der Hofsprache der Herrscher von Cuzco. Namen der Berge und Flüsse gehören in allen Erdgegenden zu den ältesten und sichersten Denkmälern der Sprachen, und mein Bruder, Wilhelm von Humboldt, hat in seinen Untersuchungen über die ehemalige Verbreitung iberischer Völkerstämme von diesen Namen scharfsinnig Gebrauch gemacht. Sonderbar und unerwartet ist die neuere Behauptung (Velasco, Historia de Quito T. I. p. 185), „daß die Incas Tupac Yupanqui und Huayna Capac verwundert waren, bei ihrer ersten Eroberung von Quito dort schon einen Dialekt ihrer Qquichuasprache unter den Eingeborenen vorzufinden." Prescott hält indes eine solche Behauptung für sehr gewagt (Hist. of the Conquest of Peru Vol. I. p. 125).

Wenn man den Gotthardspaß, den Athos oder den Rigi auf den Gipfel des Chimborazo setzt, so erhält man die Höhe, welche man gegenwärtig dem Dhawalagiri im Himalayagebirge zuschreibt. Dem Geognosten, der sich zu allgemeineren Ansichten über das Innere des Erdkörpers erhebt, erscheinen, nicht die Richtungen, aber die relativen Höhen der Felsrippen, welche wir Gebirgsketten nennen, als ein so elend kleines Phänomen, daß es ihn nicht in Erstaunen setzen wird, wenn man einst zwischen dem Himalaya und dem Altai andere Berggipfel entdeckt, die den Dhawalagiri und Djawahir um ebenso viel als diese den Chimborazo übertreffen. (S. meine Vues des Cordillères et Monumens des peuples indigènes de l'Amérique T. I. p. 116 und: Über zwei Versuche den Chimborazo zu besteigen, 1802 und 1831, in Schumachers Jahrbuch für 1837 S. 176.) Die große Höhe, zu welcher die von der Gebirgsebene von Innerasien zurückstrahlende Wärme die Schneegrenze im Sommer

auf dem nördlichen Abhange des Himalaya erhebt, macht, trotz des Breitengrades von 29° bis 30½°, das Gebirge dort ebenso zugänglich, als es die peruanischen Andes in der Tropenregion sind. Auch ist neuerlichst Kapitän Gerard am Tarhigang so hoch und vielleicht (wie in den (Critical Researches on Philology and Geography 1824 p. 144 behauptet wird) 110 Fuß höher als ich am Chimborazo gewesen. Leider sind, wie ich an einem andern Orte weitläufiger entwickelt habe, diese Bergreisen jenseits der ewigen Schneegrenze (so viel sie auch die Neugierde des Publikums beschäftigen) von sehr geringem wissenschaftlichen Nutzen!

2 (S. 216.) **Der Kondor, der Riese unter den Geiern.**

Die Naturgeschichte des Kondor (eigentlich Cuntur in der Incasprache, in Chili bei den Araucanern mañque; Sarcoramphus Condor Duméril), welche vor meiner Reise mannigfach verunstaltet war, habe ich an einem andern Orte geliefert (s. mein Recueil d'Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée Vol. I. p. 26—45). Ich habe den Kopf des Kondor nach dem Leben in natürlicher Größe gezeichnet und stechen lassen. Nächst dem Kondor sind unsere Lämmergeier der Schweiz und der Falco destructor Daud. (wahrscheinlich Linnés Falco Harpia) die größten fliegenden Vögel.

Die Region, welche man als den gewöhnlichen Aufenthalt des Kondor betrachten kann, fängt in der Höhe des Ätna an. Sie begreift Luftschichten, die zwischen zehn- bis achtzehntausend Fuß über dem Meeresspiegel erhaben sind. Auch die Kolibris, welche Sommerreisen bis zu 61° Breite an der Westküste von Nordamerika und bis in den Archipel des Feuerlandes machen, hat Herr von Tschudi (Fauna Peruana, Ornithol. p. 12) in der Puna bis zu 13700 Fuß Höhe schwärmen sehen. Man vergleicht gern die größten und die kleinsten der gefiederten Luftbewohner. Unter den Kondoren maßen die größten Individuen, welche man in der Andeskette am Quito findet, mit ausgespannten Flügeln 14, die kleineren 8 Fuß. Aus dieser Größe und aus der des Winkels, unter welchem der Vogel oft senkrecht über unserem Kopfe erschien, kann man auf die ungeheure Höhe schließen, zu der sich der Kondor bei heiterem Himmel erhebt. Ein Sehwinkel von 4 Minuten z. B. giebt schon die senkrechte Entfernung von 6876 Fuß. Nun ist die Höhle (Machay) von Antisana,

welche dem Gebirge Chussulongu gegenüber liegt und über welcher wir den schwebenden Vogel in der Andeskette von Quito maßen, 14958 Fuß über der Fläche der Südsee erhaben. Demnach war die absolute Höhe, die der Kondor erreichte, 21834 Fuß: eine Höhe, in welcher das Barometer kaum noch 12 Zoll hoch steht, welche aber die höchsten Gipfel des Himalaya noch nicht übersteigt. Es ist eine merkwürdige physiologische Erscheinung, daß derselbe Vogel, der stundenlang in so luftdünnen Regionen im Kreise umherfliegt, sich bisweilen plötzlich, z. B. am westlichen Abfall des Vulkans Pichincha, zum Meeresufer herabsenkt und in einigen Stunden gleichsam alle Klimate durchstreicht. In Höhen von 22000 Fuß müssen die membranösen Luftsäcke des Kondors, wenn sie sich in tieferen Regionen gefüllt haben, wunderbar anschwellen.

Ulloa äußerte schon vor mehr als hundert Jahren sein Erstaunen darüber, daß der Geier der Andes in Höhen schweben könne, wo der Luftdruck weniger als 14 Zoll betrage (Voyage de l'Amérique méridionale T. II. P. 2. 1752, Observations astronomiques et physiques, p. 110). Man glaubte damals, nach Analogie der Versuche unter der Luftpumpe, daß kein Tier bei diesem geringen Luftdrucke leben könne. Ich selbst habe, wie bereits oben erwähnt, am Chimborazo das Barometer bis 13 Zoll $11^2/_{10}$ Linien hinabsinken sehen; mein Freund, Hr. Gay-Lussac, hat eine Viertelstunde lang bei einem Luftdruck von 12 Zoll $1^7/_{10}$ Linien geatmet. Allerdings befindet sich der Mensch, wenn er dabei durch Muskelanstrengung ermüdet ist, in solchen Höhen in einem beängstigenden, asthenischen Zustande. Dagegen scheint der Kondor sein Respirationsgeschäft mit gleicher Leichtigkeit bei 28 und 12 Zoll Luftdruck zu vollenden! Er ist unter allen lebendigen Geschöpfen wahrscheinlich dasjenige, welches sich willkürlich am weitesten von der Oberfläche unseres Erdballs entfernt. Ich sage: willkürlich; denn kleine Insekten und kieselschalige Infusionstierchen werden, wie ich schon mehrmals erinnert, von dem aufsteigenden Luftstrome (courant ascendant) noch höher aufwärts getrieben. Wahrscheinlich fliegt der Kondor höher, als wir oben durch Rechnung gefunden haben. Ich entsinne mich, am Cotopaxi, in der Bimssteinebene Suniguaicu, 13578 Fuß über der Meeresfläche, den schwebenden Vogel in einer Höhe gesehen zu haben, wo er wie ein schwarzes

Pünktchen erschien. Welches ist aber der kleinste Winkel, unter dem man schwach erleuchtete Gegenstände erkennt? Ihre Form (Ausdehnung in der Länge) hat einen großen Einfluß auf das Minimum dieses Winkels. Die Durchsichtigkeit der Bergluft ist übrigens unter dem Äquator so groß, daß man in der Provinz Quito (wie ich an einem andern Orte gezeigt) den weißen Mantel (Poncho) einer reitenden Person in einer horizontalen Entfernung von 84132 Fuß, also unter einem Winkel von 13 Sekunden, mit unbewaffnetem Auge unterschied. Es war mein Freund Bonpland, den wir von dem anmutigen Landsitze des Marques de Selvalegre aus sich längs einer schwarzen Felswand des Vulkans von Pichincha bewegen sahen. Gewitterableiter, als dünne und in der Länge ausgedehnte Gegenstände, werden, wie schon Arago bemerkt hat, in der größten Entfernung und unter den kleinsten Winkeln sichtbar.

Was ich in meiner Monographie des Kondor (p. 26—45) von den Sitten des mächtigen Vogels in den Gebirgsländern von Quito und Peru erzählt habe, wird durch einen neueren Reisenden, Herrn Gay, der ganz Chili durchforscht und in seiner trefflichen Historia fisica y politica de Chile beschrieben hat, bestätigt. Der Vogel, welcher, sonderbar genug, wie die Kameelziegen (Lamas, Vicuñas, Alpacas und Guanacos), nicht jenseits des Äquators bis Neu-Granada verbreitet ist, dringt südlich bis an die Magellanische Meerenge vor. Wie in den Hochebenen von Quito, scharen sich auch in Chili die, sonst gewöhnlich paarweise oder gar einsam lebenden Kondore in Haufen zusammen, um Lämmer und Kälber anzugreifen oder junge Guanacos (Guanacillos) zu rauben. Der Schaden, welchen der Kondor jährlich in den Schaf-, Ziegen- und Rindviehherden, wie unter den wilden Vicuñas, Alpacas und Guanacos der Andeskette anrichtet, ist sehr beträchtlich. Die Bewohner von Chili behaupten, daß der Vogel in der Gefangenschaft 40 Tage lang Hunger ertragen kann. Im freien Zustande aber ist seine Gefräßigkeit ungeheuer; sie ist geierartig vorzugsweise auf totes Fleisch gerichtet.

Wie in Peru, gelingt auch in Chili der von mir beschriebene Palisadenfang, weil, um aufzufliegen, der durch Sättigung von Fleisch schwerer gewordene Vogel erst eine Strecke mit halb ausgebreiteten Flügeln laufen muß. Ein getötetes, schon in Ver-

wesung übergehendes Stück Rindvieh wird dicht umzäunt; die Kondore scharen sich in den engen Raum zusammen: und da sie, wie eben bemerkt, bei dem Übermaß der genossenen Speise und dem durch Pallisaden gehinderten Anlauf nicht auffliegen können, werden sie von den eindringenden Landleuten bald durch Knüttel erschlagen, bald durch ausgeworfene Schlingen (lazos) lebendig gefangen. Auf den Münzen von Chili erschien der Kondor, als Symbol der Kraft, gleich nach der ersten Erklärung der politischen Unabhängigkeit des Landes. (Claudio Gay, Historia fisica y politica de Chile, publicada bajo los auspicios del Supremo Gobierno; Zoologia p. 194—198.)

Weit nützlicher als die Kondore sind im großen Haushalte der Natur, zur Zerstörung und Wegräumung in Fäulnis übergehender tierischer Substanzen und demnach zur Luftreinigung in der Nähe menschlicher Wohnungen, die an Individuen zahlreicheren Arten der Gallinazos. Ich habe deren in dem tropischen Amerika bisweilen um ein totes Rindvieh 70 bis 80 gleichzeitig versammelt gesehen; auch kann ich als Augenzeuge die neuerlichst mit Unrecht von Ornithologen bezweifelte Thatsache bekräftigen, daß das Erscheinen eines einzigen Königsgeiers, der doch nicht größer als die Gallinazos ist, die ganze Gesellschaft in die Flucht jagt. Ein Kampf entsteht nie; aber die Gallinazos, deren zwei Species (Cathartes Urubu und C. aura) eine unglücklich schwankende Nomenklatur verwechseln läßt, werden durch das plötzliche Erscheinen und das mutigere Auftreten des schönfarbigen Sarcoramphus papa erschreckt. Ebenso wie die alten Ägypter die luftreinigenden Perenopteren schützten, ist auch in Peru das ruchlose Töten der Gallinazos mit einer Strafe (multa) belegt, welche in einzelnen Städten nach Gay für jeden Vogel bis 300 Piaster steigt. Merkwürdig ist es auch, daß diese Geierart, wie schon Don Felix de Azara bezeugt, jung aufgezogen, sich dergestalt an den gewöhnt, der sie ernährt, daß sie ihn auf Reisen viele Meilen weit begleiten, indem sie dem Wagen in der Grassteppe (Pampa) fliegend folgen.

3 (S. 217.) **Ihren wirbelnden Körper einschließt.**

Fontana erzählt in seinem vortrefflichen Werke über das Viperngift, Bd. I. S. 62, daß es ihm glückte ein Rädertier, welches $2^1/_2$ Jahr getrocknet und unbeweglich lag, durch einen Wassertropfen in 2 Stunden wiederum zu beleben. Über die

Wirkung des Wassers s. meine Versuche über die gereizte Muskelkraft und Nervenfaser Bd. II. S. 250.

Das sogenannte Wiederaufleben der Rotiferen ist in der neuesten Zeit wieder, seitdem man genauer beobachtet und das Beobachtete mit strengerer Kritik sichtet, ein Gegenstand lebhafter Diskussionen geworden. Baker hat behauptet, im Jahre 1771 Kleisterälchen wiedererweckt zu haben, die ihm Needham im Jahre 1744 gegeben! Franz Bauer hat seinen Vibrio tritici, der 4 Jahre trocken gelegen, angefeuchtet sich wieder bewegen sehen. Ein überaus sorgfältiger und erfahrener Beobachter, Doyère, zieht in dem Mémoire sur les Tardigrades et sur leur propriété de revenir à la vie (1842) aus seinen schönen Versuchen folgende Resultate: Rädertiere revivifcieren, d. h. können vom bewegungslosen Zustande in den der Bewegung wiederum übergehen, wenn sie auch vorher bis 19,2° Réaum. unter dem Gefrierpunkt erkältet oder bis 36° erwärmt worden sind. Sie bewahren die Eigenschaft scheinbar wieder belebt zu werden in trocknem Sande bis 56,4° Wärme; aber sie verlieren diese Eigenschaft und bleiben unerregbar, wenn sie in feuchtem Sande auch nur bis 44° erwärmt werden (Doyère p. 119). Eine 28tägige Austrocknung im luftleeren Barometerraume, selbst bei Anwendung von Chlorkalk oder Schwefelsäure (p. 130—133), hindert die Möglichkeit der sogenannten Wiederbelebung nicht.

Auch ohne Sand getrocknet (desséchés à nu) hat Doyère die Rädertiere langsam revivifcieren sehen, was Spallanzani geleugnet (p. 117 und 129). „Toute dessiccation faite à la température ordinaire pourrait souffrir des objections auxquelles l'emploi du vide sec n'eût peut-être pas complètement répondu: mais en voyant les Tardigrades périr irrévocablement à une température de 44°, si leurs tissus sont pénétrés d'eau, tandis que desséchés ils supportent sans périr une chaleur qu'on peut évaluer, à 96° Réaum., on doit être disposé à admettre que la révivification n'a dans l'animal d'autre condition que l'intégrité de composition et de connexions organiques.“ Auch die sporulae, Keimkörner oder Keimzellen der kryptogamischen Pflanzen, welche Kunth der Fortpflanzung gewisser phanerogamischer Pflanzen durch Knospen (bulbillae) vergleicht, behalten

ihre Keimkraft in der höchsten Temperatur. Nach den neuesten Versuchen von Payen verlieren die Keimkörner (sporulae) eines kleinen Pilzes (Oïdium aurantiacum), der die Brotkrume mit einem rötlichen federnartigen Überzuge bekleidet, ihre Vegetationskraft noch nicht, wenn man sie vor dem Ausstreuen auf noch unverdorbenen reinen Brotteig einer Temperatur von 67° bis 78° in verschlossenen Röhren eine halbe Stunde lang aussetzt. Sollte nicht die neuentdeckte Wundermonade (Monas prodigiosa), welche blutartige Flecken in mehlartigen Substanzen erregt, unter diese Pilze gemischt gewesen sein?

Ehrenberg hat in seinem großen Werke über die Infusorien (S. 492—496) die vollständigste Geschichte der Arbeiten über das sogenannte Wiederaufleben der Rotiferen geliefert. Er glaubt, daß trotz aller Austrocknungsmittel, die man anwendet, doch in dem tot scheinenden Tierchen Organisationsflüssigkeit übrig bleibe. Er bestreitet die Hypothese des „latenten Lebens“; Tod ist nicht „gebundenes Leben, sondern Mangel des Lebens“.

Von der Verminderung, wenn auch nicht völligen Aufhebung, organischer Funktionen giebt uns Zeugnis der Winterschlaf in beiden Tierklassen der warm- und kaltblütigen Tiere: bei Siebenschläfern, Marmotten, Uferschwalben (Hirundo riparia, nach Cuviers Zeugnis, Règne animal 1829 T. I. p. 396), Fröschen und Kröten. Die aus dem Winterschlaf durch Wärme erweckten Frösche können eine achtfach längere Zeit unter dem Wasser zubringen, ohne zu ertrinken, als die Frösche in der Begattungszeit. Das wiederkehrende Respirationsgeschäft der Lunge scheint nach lang schlummernder Erregbarkeit noch eine Zeitlang einer minderen Thätigkeit zu bedürfen. Die, wie es scheint, nicht zu bezweifelnde winterliche Versenkung der Uferschwalbe in den Morast ist ein um so wundersameres Phänomen, als in der Klasse der Vögel die Funktion der Respiration eine so überaus energische ist, indem nach Lavoisiers Versuchen zwei kleine Sperlinge im gewöhnlichen Lebenszustande in gleicher Zeit so viel atmosphärische Luft zersetzen als ein Meerschweinchen (Lavoisier, Mémoires de Chimie T. I. p. 119). Auch soll der Winterschlaf der Uferschwalbe nicht bei der ganzen Art, sondern nur bei einzelnen Individuen beobachtet worden sein (Milne Edwards, Elémens de Zoologie 1834 p. 543).

Wie Entziehung der Wärme in der kalten Zone bei einigen

Tieren den Winterschlaf veranlaßt, so gewähren die heißen Tropenländer eine analoge, nicht genugsam beachtete Erscheinung, die ich mit dem Namen Sommerschlaf belegt habe (Relation historique T. II. p. 192 und 626). Dürre und anhaltend hohe Temperatur wirken wie die Winterkälte zur Herabstimmung der Erregbarkeit. Madagascar liegt bis auf einen sehr kleinen Teil der südlichsten Spitze ganz in der Tropenzone; und, wie schon Bruguière beobachtet hat, schlafen die stachelschwein-artigen Tenrecs (Centenes Illiger), von denen eine Species (C. ecaudatus) auf Ile de France (Br. 20° 9′) eingeführt ist, bei großer Hitze ein. Desjardins Einwurf, die Epoche ihres Schlummers sei eine Winterepoche der südlichen Hemisphäre, kann in einem Lande, wo die Mitteltemperatur des kältesten Monats noch um 3° die Mitteltemperatur des heißesten Monats in Paris übersteigt, den dreimonatlichen Sommerschlaf des Tenrec in Madagascar und Port Louis auf Ile de France wohl nicht in einen Winterschlaf umwandeln.

Auf ähnliche Weise liegen in der heißen und dürren Jahreszeit in der erhärteten Erde auch unbeweglich erstarrt das Krokodil in den Llanos de Venezuela, die Land- und Wasserschildkröten am Orinoco, die riesenartige Boa und mehrere kleine Schlangenarten. Der Missionar Gilij erzählt, daß die Eingeborenen, wenn sie die schlummernden Terekai (Landschildkröten, die in 15 bis 16 Zoll Tiefe im ausgetrockneten Schlamme erstarrt liegen) aufsuchen, von plötzlich erwachenden Schlangen gebissen werden, die sich mit den Schildkröten zugleich eingegraben haben. Ein vortrefflicher Beobachter, Dr. Peters, der eben von der östlichen afrikanischen Küste zurückkehrt, schreibt mir folgendes: „Über den Tenrec konnte ich bei meinem kurzen Aufenthalte auf Madagascar keine sichere Nachricht einziehen; dagegen ist es mir wohlbekannt, daß in dem Teile von Ostafrika, in welchem ich mehrere Jahre gelebt, verschiedene Arten von Schildkröten (Pentonyx und Trionychidien) während der trockenen Jahreszeit dieses Tropenlandes in der dürren, harten Erde Monate lang ohne Nahrung eingeschlossen liegen. Auch die Lepidosiren bringt an den Stellen, wo der Sumpf austrocknet, die Zeit vom Mai bis Dezember unbeweglich aufgerollt in steinharter Erde zu.“

So finden wir die Schwächung gewisser Lebensfunktionen bei vielen und sehr verschiedenen Tierklassen und, was besonders

auffallend ist, ohne daß nahverwandte Organismen, einer und derselben Familie angehörig, ähnliche Erscheinungen darbieten. Der dem Dachs (Meles) verwandte nordische Vielfraß (Gulo) schlummert nicht, wie jener, im Winter: während, nach Cuviers Bemerkung, „ein Myoxus (Siebenschläfer vom Senegal Myoxus Coupeii), welcher in seiner tropischen Heimat wohl nie in Winterschlaf gefallen war, gleich das erste Jahr in Europa bei Eintritt des Winters einschlummerte." Die Schwächung der Lebensfunktionen und Lebensthätigkeit durchläuft viele Graduationen, je nachdem sie sich auf die Ernährungsprozesse, Respiration und Muskelbewegung, oder auf Depression des Hirn- und Nervensystems erstreckt. Der Winterschlummer des einsiedlerischen Bären und der des Dachses ist von keiner Erstarrung begleitet, deshalb ist auch die Erweckung dieser Tiere so leicht und, wie man mir oftmals in Sibirien erzählte, für den Jäger und Landmann so gefahrvoll. Die Erkenntnis der Stufenfolge und Verkettung der Erscheinungen führt bis zu der sogenannten vita minima der mikroskopischen Organismen hinauf, welche teilweise mit grünen Eierstöcken und in Selbstteilung begriffen aus den atlantischen Meteornebeln niederfallen. Die scheinbare Wiederbelebung der Rotiferen, wie der kieselschaligen Infusorien ist nur die Erneuerung lang geschwächter Lebensfunktionen, der Zustand eines nie ganz erloschenen, sondern durch Erregung neu angefachten Lebens. Physiologische Erscheinungen können nur begriffen werden, wenn man sie in der ganzen Stufenfolge analoger Modifikationen verfolgt.

4 (S. 217.) **Geflügelte Insekten.**

Ehemals schrieb man hauptsächlich dem Winde die Befruchtung der Blüten mit getrennten Geschlechtern zu. Kölreuter und, mit großem Scharfsinn, Sprengel haben gezeigt, daß Bienen, Wespen und eine große Zahl kleiner geflügelter Insekten die Hauptrolle dabei spielen. Ich sage: die Hauptrolle; denn die Behauptung, als sei gar keine Befruchtung der Narbe ohne Dazwischenkunft dieser Tierchen möglich, scheint nicht mit der Natur übereinstimmend, wie auch Willdenow umständlich bewiesen hat (Grundriß der Kräuterkunde 4. Aufl., Berlin 1805, S. 405—412). Dagegen sind Dichobamie, Saftmale (maculae indicantes), farbige Flecke, welche Honiggefäße andeuten, und Befruchtung durch Insekten meist unzertrennlich voneinander

(vergl. Auguste de St. Hilaire, Leçons de Botanique 1840 p. 565—571).

Die, seit Spallanzani oft wiederholte Behauptung, daß der diöcistische, aus Persien nach Europa eingeführte, gemeine Hanf, (Canabis sativa) ohne Nähe von Staubgefäßen reifen Samen trage, ist durch neuere Versuche hinlänglich widerlegt worden. Man hat, wenn Samen erlangt wurde, neben dem Ovarium Antheren in rudimentärem Zustande entdeckt, die einige befruchtende Pollenkörner geben konnten. Solcher Hermaphroditismus ist häufig in der ganzen Familie der Urticeen; aber ein eigenes, bisher noch unerklärtes Phänomen bietet in den Treibhäusern von Kew ein kleiner neuholländischer Strauch, die Coelebogyne von Smith, dar. Diese phanerogamische Pflanze bringt in England reifen Samen hervor ohne Spur männlicher Organe und ohne Bastardzuführung fremden Antherenstaubes. „Un genre d'Euphorbiacées (?) asses nouvellement décrit, mais cultivé depuis plusieurs années dans les serres d'Angleterre, le Coelebogyne, y a plusieurs fois fructifié, et ses graines étaient évidemment parfaites, puisque non seulement on y a observé un embryon bien constitué, mais qu'en le semant cet embryon s'est développé en une plante semblable. Or les fleurs sont dioïques, on ne connaît et ne possède pas (en Angleterre) de pieds mâles, et les recherches les plus minutieuses, faites par les meilleurs observateurs, n'ont pu jusqu'ici faire découvrir la moindre trace d'anthères ou seulement de pollen. L'embryon ne venait donc pas de ce pollen, qui manque entièrement: il a dû se former de toute pièce dans l'ovule." So äußert sich ein geistreicher Botaniker, Adrien de Jussieu in seinem Cours élémentaire de Botanique (1840) p. 463.

Um eine neuere bestätigende Erläuterung dieser so wichtigen und isoliert auftretenden physiologischen Erscheinung zu erhalten, wandte ich mich unlängst an meinen jungen Freund, Herrn Joseph Hooker, der, nach der antarktischen Reise mit Sir James Roß, jetzt sich der großen tibetanischen Himalayaexpedition angeschlossen hat. Herr Hooker schreibt mir bei seiner Ankunft in Alexandrien Ende Dezember 1847, vor seiner Einschiffung in Suez: „Unsere Cölebogyne blüht noch immer bei meinem Vater in Kew wie in dem Garten der Horticultural Society. Sie

reift regelmäßig ihre Samen. Ich habe sie wiederholentlich genau untersucht, und weder ein Eindringen von Pollenschläuchen in die Narben, noch Spuren der Anwesenheit dieser Schläuche in dem Griffel und Eimunde finden können. In meinem Herbarium finden sich die männlichen Blüten in kleinen Kätzchen."

5 (S. 218.) **Als leuchtende Sterne.**

Das Leuchten des Oceans gehört zu den prachtvollen Naturerscheinungen, die Bewunderung erregen, wenn man sie auch Monate lang mit jeder Nacht wiederkehren sieht. Unter allen Zonen phosphoresciert das Meer; wer aber das Phänomen nicht unter den Wendekreisen (besonders in der Südsee) gesehen, hat nur eine unvollkommene Vorstellung von der Majestät dieses großen Schauspiels. Wenn ein Kriegsschiff bei frischem Winde die schäumende Flut durchschneidet, so kann man sich, auf einer Seitengalerie stehend, an dem Anblick nicht sättigen, welchen der nahe Wellenschlag gewährt. So oft die entblößte Seite des Schiffs sich umlegt, scheinen bläuliche oder rötliche Flammen blitzähnlich vom Kiel aufwärts zu schießen. Unbeschreiblich prachtvoll ist auch das Schauspiel in den Meeren der Tropenwelt, das bei finsterer Nacht eine Schar von sich wälzenden Delphinen darbietet. Wo sie in langen Reihen kreisend die schäumende Flut durchfurchen, sieht man durch Funken und intensives Licht ihren Weg bezeichnet. In dem Golf von Cariaco zwischen Cumana und der Halbinsel Maniquarez habe ich mich stundenlang dieses Anblicks erfreut.

Le Gentil und der ältere Forster erklärten diese Flammen durch e l e k t r i s c h e Reibung des Wassers am fortgleitenden Fahrzeuge: eine Erklärung, welche in dem jetzigen Zustande unserer Physik als unstatthaft zu betrachten ist. (Joh. Reinh. Forsters Bemerkungen auf seiner Reise um die Welt, 1783, S. 57; Le Gentil, Voyage dans les mers de l'Inde 1779 T. I. p. 685—698.)

Vielleicht ist über wenige Gegenstände der Naturbeobachtung so viel und so lange gestritten worden als über das Leuchten des Meerwassers. Was man bisher davon mit Bestimmtheit weiß, reduciert sich auf folgende einfache Thatsachen. Es giebt mehrere leuchtende Mollusken, welche bei ihrem Leben nach Willkür ein schwaches Phosphorlicht verbreiten, ein Licht, das meist ins

Bläuliche fällt, wie bei Nereis noctiluca, Medusa pelagica var. β (Forskål, Fauna aegyptiaco arabica, s. Descriptiones animalium quae in itinere orientali observavit 1775 p. 109) und bei der, auf der Baudinschen Expedition entdeckten, schlauchartigen Monophora noctiluca (Bory de St. Vincent, Voyage dans les Iles des Mers d'Afrique 1804 T. I. p. 107, pl. VI). Das Leuchten des Meerwassers wird teils durch **lebendige Lichtträger**, teils durch organische Fasern und Membranen bewirkt, die ihren Ursprung der Zerstörung jener lebendigen Lichtträger verdanken. Die zuerst genannte Ursache der Phosphorescenz des Oceans ist unstreitig die gewöhnlichste und verbreitetste. Je thätiger und geübter reisende Naturforscher in Anwendung vorzüglicher Mikroskope geworden sind, desto zahlreicher ist in unsern zoologischen Systemen die Gruppe der Mollusken und Infusorien geworden, deren von der bloßen Willenskraft abhängige oder durch äußeren Reiz angeregte Lichtentwickelung man erkannt hat.

Zu dem Leuchten des Meeres, insofern es durch lebende Organismen erzeugt wird, tragen vorzüglich bei: in der Zoophytenklasse die **Acalephen** (Familie der Medusen und Cyaneen), einige **Mollusken**, und ein zahlloses Heer von **Infusorien**. Unter den kleinen Acalephen (Seequallen) bietet Mammaria scintillans gleichsam das prachtvolle Schauspiel des Sternenhimmels in der Meeresfläche abgespiegelt dar. Das Tierchen erreicht völlig ausgewachsen kaum die Größe eines Stecknadelknopfes. Daß es kieselschalige **Leuchtinfusorien** giebt, hat zuerst Michaelis in Kiel erwiesen; er beobachtete das aufblitzende Licht des Peridinium, eines Wimpertierchens, der Panzermonade Prorocentrum micans, und eines Rädertierchens, das er Synchata baltica genannt (Michaelis über das Leuchten der Ostsee bei Kiel 1830 S. 17). Dieselbe Synchata baltica hat Focke später in den Lagunen von Venedig wiedergefunden. Meinem berühmten Freunde und sibirischen Reisebegleiter, Ehrenberg, ist es geglückt, Leuchtinfusorien der Ostsee fast zwei Monate lang in Berlin lebend zu erhalten. Ich habe sie bei ihm im Jahr 1832 in einem finsteren Raume unter dem Mikroskop in einem Tropfen Seewasser aufblitzen sehen. Wenn die Leuchtinfusorien, deren größte $^1/_8$, die kleinsten $^1/_{48}$ bis $^1/_{96}$ einer Pariser Linie Länge haben, erschöpft, nicht mehr Funken sprühten, so thaten

sie es bei der Reizung durch zugegossene Säuren oder durch Beimischung von etwas Alkohol zum Seewasser.

Durch mehrmaliges Filtrieren von frisch geschöpftem Seewasser ist es Ehrenberg gelungen sich eine Flüssigkeit zu verschaffen, in der eine größere Zahl von Lichttierchen konzentriert waren. (Abhandlungen der Akad. der Wiss. zu Berlin aus dem Jahr 1833 S. 307, 1834 S. 537—575, 1838 S. 45 und 258.) In den willkürlich oder gereizt aufblitzenden Organen der Photocharis hat der scharfsinnige Beobachter eine großzellige Struktur mit gallertartiger Beschaffenheit im Innern gefunden, welche mit dem elektrischen Organe der Gymnoten und Zitterrochen Ähnlichkeit zeigt. „Wenn man die Photocharis reizt, so entsteht an jedem Cirrus ein Flimmern und Aufglühen einzelner Funken, welche an Stärke allmählich zunehmen und den ganzen Cirrus erleuchten; zuletzt läuft das lebendige Feuer auch über den Rücken des nereidenartigen Tierchens hin, so daß dieses unter dem Mikroskope wie ein brennender Schwefelfaden unter grüngelbem Lichte erscheint. In der Oceania (Thaumanthias) hemisphaerica entsprechen genau, und dieser Umstand ist sehr zu beachten, die Zahl und die Lage der Funken an der verdickten Basis den größeren Cirren oder Organen, welche mit ihnen abwechseln. Das Erscheinen dieses Feuerkranzes ist ein Lebensakt, die ganze Lichtentwickelung ein organischer Lebensprozeß, welcher bei den Infusionstieren als ein momentan einzelner Lichtfunke erscheint, aber nach kurzem Zeitraume der Ruhe sich wiederholt." (Ehrenberg über das Leuchten des Meeres 1836 S. 110, 158, 160 und 163.)

Die Leuchttiere des Oceans offenbaren nach diesen Vermutungen die Existenz eines magneto-elektrischen, lichterzeugenden Lebensprozesses in anderen Tierklassen als Fischen, Insekten, Mollusken und Acalephen. Ist die Sekretion der leuchtenden Flüssigkeit, welche sich bei einigen Leuchttieren ergießt und welche ohne weiteren Einfluß der belebten Organismen lange fortleuchtet (z. B. bei den Lampyriden und Elateriden, den deutschen und italienischen Johanniswürmchen und im südamerikanischen Cucuyo des Zuckerrohrs), nur Folge der ersten elektrischen Entladung, oder ist sie bloß von der chemischen Mischung abhängig? Das Leuchten der von Luft umgebenen Insekten hat gewiß andere physiologische Gründe als das Leuchten

der Wassertiere, der Fische, Medusen und Infusorien. Von Schichten von Salzwasser, einer stark leitenden Flüssigkeit, umgeben, müssen die kleinen Infusorien des Meeres einer ungeheuren elektrischen Spannung der blitzenden Organe fähig sein, um als Wassertiere so kräftig zu leuchten. Sie schlagen, wie die Torpille, die Gymnoten und der nilotische Zitterwels, durch die Wasserschicht durch: während elektrische Fische, welche Wasser zersetzen und Stahlnadeln magnetische Kraft geben können, bei galvanischen Kettenverbindungen, wie ich vor einem halben Jahrhundert (Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser Bd. I. S. 438—441; vergl. Obs. de Zoologie et d'Anatomie comparée Vol. I. p. 84) gezeigt und wie John Davy (Philosophical Transactions for the year 1834 Part. II. p. 515—517) in neuerer Zeit bestätigt hat, nicht durch die kleinste Zwischenschicht einer Flamme durchwirken.

Die hier entwickelten Betrachtungen machen es wahrscheinlich, daß in den kleinsten lebendigen Organismen, die dem bloßen Auge entgehen, in dem Kampf schlangenartiger Gymnoten, in den aufblitzenden Leuchtinfusorien, welche die Phosphorescenz des Meeres verherrlichen, wie in der donnernden Wolke und in dem Erd- oder Polarlichte (dem stillen magnetischen Wetterleuchten), das, als Folge einer verstärkten Spannung des inneren Erdkörpers, der plötzlich veränderte Gang der Magnetnadel viele Stunden lang vorherverkündigt, ein und derselbe Prozeß vorgeht. (Vergl. meinen Brief an den Herausgeber der Annalen der Physik und Chemie Bd. XXXVII. 1836 S. 242—244.)

Bisweilen erkennt man selbst durch starke Vergrößerung keine Tiere im leuchtenden Wasser; und doch überall, wo die Welle an einen harten Körper anschlägt und sich schäumend bricht, überall, wo das Wasser erschüttert wird, glimmt ein blitzähnliches Licht auf. Der Grund dieser Erscheinung liegt dann wahrscheinlich in faulenden Fäserchen abgestorbener Mollusken, die in zahlloser Menge im Wasser zerstreut sind. Filtriert man leuchtendes Wasser durch enggewebte Tücher, so werden diese Fäserchen und Membranen als leuchtende Punkte abgesondert. Wenn wir uns in Cumana im Golf von Cariaco badeten und nackt bei schöner Abendluft am einsamen Meeresufer umhergingen, so blieben einzelne Stellen unseres Körpers leuchtend.

Die leuchtenden Fäserchen und organischen Membranen hatten sich an die Haut gehangen, und das Licht erlosch nach wenigen Minuten. Vielleicht darf man wegen der ungeheuren Menge von Mollusken, welche alle Tropenmeere beleben, sich nicht wundern, wenn das Seewasser selbst da leuchtet, wo man sichtbar keine Fäserchen absondern kann. Bei der unendlichen Zerteilung der abgestorbenen Masse von Dagysen und Medusen wäre das ganze Meer als eine gallerthaltige Flüssigkeit zu betrachten, welche, als solche, leuchtend, dem Menschen widrig und ungenießbar, für viele Fische nährend ist. Wenn man ein Brett mit einem Teile der Medusa hysocella streicht, so erhält die bestrichene Stelle ihr Licht wieder, sobald man sie mit dem trockenen Finger reibt. Bei meiner Überfahrt nach Südamerika legte ich bisweilen eine Medusa auf einen zinnernen Teller. Schlug ich mit einem andern Metall gegen den Teller, so waren die kleinsten Schwingungen des Zinns hinlänglich, das Tier leuchten zu lassen. Wie wirken hier Stoß und Schwingung? Vermehrt man augenblicklich die Temperatur? giebt man neue Oberfläche? oder preßt man durch Stoß irgend eine Flüssigkeit wie gephosphortes Wasserstoffgas aus, damit es in Berührung mit dem Oxygen der Atmosphäre oder der im Seewasser aufgelösten, die Respiration der Mollusken unterhaltenden Luft verbrenne? Diese lichterregende Wirkung des Stoßes ist am auffallendsten in der Krappsee (mer clapoteuse), wenn Wellen in entgegengesetzter Richtung sich durchkreuzen.

Ich habe das Meer unter den Wendekreisen bei der verschiedensten Witterung leuchten sehen; am stärksten bei nahem Ungewitter oder bei schwülem, dunstigem, mit Wolken dicht bedecktem Himmel. Wärme und Kälte scheinen wenig Einfluß auf das Phänomen zu haben; denn auf der Bank von Neufundland ist die Phosphorescenz oft im kältesten Winter sehr stark. Bisweilen leuchtet das Meer unter scheinbar gleichen äußeren Umständen eine Nacht sehr stark, und die nächstfolgende gar nicht. Begünstigt die Atmosphäre diese Lichtentwickelung, oder hängen alle diese Verschiedenheiten von dem Zufalle ab, daß man ein mit Molluskengallert mehr oder minder angeschwängertes Meer durchschifft? Vielleicht kommen die geselligen leuchtenden Tierchen nur bei einem gewissen Zustande des Luftkreises an die Oberfläche des Meeres. Man hat die Frage aufgeworfen, warum

man nie unsre, mit Polypen gefüllten, süßen Sumpfwasser leuchten sieht? Es scheint bei Tieren und Pflanzen eine eigene Mischung organischer Teile die Lichtentbindung zu begünstigen. Findet man doch öfter Weiden= als Eichenholz leuchtend! In England ist es geglückt Salzwasser durch zugegossene Heringslake leuchtend zu machen. Daß übrigens das Leuchten lebender Tiere von einem Nervenreize abhängt, davon kann man sich durch galvanische Versuche leicht überzeugen. Ich habe einen sterbenden Elater noctilucus stark leuchten sehen, wenn ich sein Ganglion am vorderen Schenkel mit Zink und Silber berührte. Auch Medusen geben bisweilen einen stärkeren Lichtschein in dem Augenblick, in dem man die galvanische Kette schließt. (Humboldt, Relat. hist. T. I. p. 79 und 533.)

Über die in dem Texte erwähnte wundersame Massenentwickelung und Zeugungskraft der Infusionstierchen s. Ehrenberg, Infus. S. XIII, 291 und 512. „Die Milchstraße der kleinsten Organismen," heißt es dort, „geht durch die Gattungen Monas (oft nur $^1/_{3000}$ einer Linie), Vibrio und Bacterium" (S. XIX. und 244).

6 (S. 219.) **Welches die Lunge der tropischen Klapperschlange bewohnt.**

Das Tier, welches ich ehemals einen Echinorhynchus oder gar Porocephalus nannte, scheint bei näherer Untersuchung, nach Rudolphis gründlicherem Urteil, zu der Abteilung der Pentastomen zu gehören (Rudolphi, Entozoorum Synopsis p. 124 und 434.) Es bewohnt die Bauchhöhle und die weitzelligen Lungen einer Crotalus-Art, welche in Cumana bisweilen selbst im Innern der Häuser lebt, und den Mäusen nachstellt. Ascaris lumbrici (Gözens Eingeweidewürmer tab. IV fig. 10) wohnt unter der Haut des gemeinen Regenwurms und ist die kleinste von allen Ascarisarten. Leucophra nodulata, Gleichens Perlentierchen, ist von Otto Friedrich Müller in dem Innern der rötlichen Nais littoralis beobachtet worden (Müller, Zoologia danica Fasc. II. tab. LXXX, a—e). Wahrscheinlich werden diese mikroskopischen Tiere wiederum von anderen bewohnt. Alle sind mit Luftschichten umgeben, die an Sauerstoff arm, und mannigfaltig mit Hydrogen und Kohlensäure gemischt sind. Ob irgend ein Tier in reinem Stickgas lebe, ist sehr zweifelhaft. Ehemals konnte man es von Fischers Cistidicola farionis glauben, weil nach Fourcroys Versuchen die Schwimm=

blase der Fische eine von Oxygen ganz entblößte Luft zu enthalten schien. Ermanns Versuche und meine eigenen beweisen aber, daß die Fische der süßen Wasser nie reines Stickgas in ihren Schwimmblasen einschließen (Humboldt et Provençal sur la respiration des Poissons im Recueil d'Observ. de Zoologie Vol. II. p. 194—216). In den Seefischen findet sich bis 0,80 Sauerstoff; und nach Biot scheint die Reinheit der Luft abhängig von der Tiefe, in welcher die Fische leben (Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil T. I. 1807 p. 252—281).

7 (S. 220.) **Die einträchtigen Lithophyten.**

Nach Linné und Ellis werden die kalkartigen Zoophyten, unter denen besonders die Madreporen, Mäandrinen, Asträen und Pocilloporen mauerartige Korallenriffe erzeugen, von Tierchen bewohnt und umwohnt, welche man lange mit den zu Cuviers Anneliden (Gliederwürmern) gehörigen Nereiden verwandt glaubte. Von Cavolini, Savigny und Ehrenberg ist die Anatomie dieser gallertartigen Tierchen durch scharfsinnige, vielumfassende Arbeiten aufgeklärt worden. Man hat gelernt, daß, um den ganzen Organismus der sogenannten felsbauenden Korallen zu verstehen, man das ihren Tod überlebende Gerüste, die, durch Lebensfunktionen abgesonderten, in zarte Lamellen geformten Kalkschichten nicht als etwas den weichen Membranen des Nahrung aufnehmenden Tieres fremdes betrachten müsse.

Neben die erweiterte Kenntnis von der wundersamen Gestaltung belebter Korallenstöcke hat sich auch allmählich eine richtigere Ansicht des großartigen Einflusses gestellt, welchen die Korallenwelt auf das Hervortreten von niedrigen Inselgruppen über den Meeresspiegel, auf die Wanderung der Landgewächse und die succesive Ausdehnung des Gebiets der Floren, ja in einzelnen Teilen der Meeresbecken auf die Verbreitung der Menschenrassen und Sprachen ausgeübt hat. Die Korallen spielen, als kleine gesellig lebende Organismen, eine wichtige Rolle in der allgemeinen Ökonomie der Natur: wenn sie auch nicht aus schwer zu ergründenden Tiefen des Oceans, wie man seit der Zeit der Cookschen Entdeckungsreisen zu wähnen anfing, Inseln aufbauen oder Kontinente vergrößern; sie erregen das lebhafteste Interesse; sei es als Gegenstände der Physiologie und Lehre von

der Stufenfolge der Tierformen, sei es in Hinsicht auf Pflanzengeographie und geognostische Verhältnisse der Erdrinde. Das ganze Juragebilde entsteht sogar, nach der großartigen Ansicht Leopolds von Buch, „aus großen gehobenen Korallenbänken der Vorwelt, welche in gewisser Entfernung die alten Gebirgsketten umgeben“.

Nach Ehrenbergs Klassifikation (Abhandlungen der Akad. der Wiss. zu Berl. aus dem J. 1832 S. 393—432) der Korallentiere, in englischen Werken oft uneigentlich coral-insects genannt, treten die einmündigen Anthozoen auf: entweder frei und mit Fähigkeit sich abzulösen, als Tierkorallen; oder pflanzenartig angeheftet, als Phytokorallen. Zu der ersten Ordnung (Zoocorallia) gehören die Hydren oder Armpolypen von Trembley, die Actinien, welche mit den herrlichsten Farben prangen, und die Pilzkorallen; zu der zweiten Ordnung die Madreporen, Asträiden und Ocellinen. Die Polypen der zweiten Ordnung sind es hauptsächlich, welche durch ihre zelligen, wellentrotzenden Gemäuer der Gegenstand dieser Anmerkung sind, Das Gemäuer ist das Aggregat von Korallenstöcken, welche aber nicht plötzlich das Gesamtleben wie ein abgestorbener Waldbaum verlieren.

Jeder Korallenstock ist ein durch Knospenbildung nach gewissen Gesetzen entstandenes Ganzes, dessen Teile eine Vielzahl organisch abgeschlossener Tierindividuen bilden. Diese können sich in der Gruppe der Pflanzenkorallen freiwillig nicht trennen, sondern bleiben durch kohlensaure Kalklamellen miteinander verbunden. Jeder Korallenstock hat daher keineswegs einen Centralpunkt des gemeinsamen Lebens (Ehrenberg a. a. O. S. 419). Die Fortpflanzung der Korallentierchen geschieht nach Verschiedenheit der Ordnungen durch Eier, freiwillige Teilung oder Gemmenbildung. Die letzte Fortpflanzungsart ist die formenreichste in der Entwickelung der Individuen.

Die Korallenriffe (nach der Bezeichnung des Dioscorides: Seegewächse, ein Wald von steinernen Bäumen, Lithodendren) sind dreierlei Art: teils Küstenriffe (shore reefs, fringing reefs), mit den Kontinental- oder Inselufern unmittelbar zusammenhängend, wie an der Nordostküste von Neuholland zwischen Sandy Kap und der gefürchteten Torresstraße, und wie fast alle Korallenbänke des von Ehrenberg und Hemprich achtzehn Monate lang durchforschten roten Meeres; teils inselum-

schließende Riffe (barrier reefs, encircling reefs), wie Vanikoro in dem kleinen Archipel von Santa Cruz nördlich von den Neuen Hebriden, oder Puynipete, eine der Karolinen; teils lagunen-umschließende Korallenbänke, Laguneninseln (atolls oder lagoon islands). Diese ganz naturgemäße Einteilung und Nomenklatur ist von Charles Darwin eingeführt, und hängt innigst mit der scharfsinnigen Erklärung zusammen, welche dieser geistreiche Naturforscher von der allmählichen Entstehung so wundervoller Formen gegeben hat. Wie auf der einen Seite Cavolini, Ehrenberg und Savigny die wissenschaftliche, anatomische Kenntnis von der Organisation der Korallentiere vervollkommnet haben, so sind die geographischen und geologischen Verhältnisse der Koralleninseln zuerst von Reinhold und Georg Forster auf der zweiten Cookschen Reise, dann, nach langer Unterbrechung, von Chamisso, Péron, Quoy und Gaimard Flinters, Lütke, Beechey, Darwin, d'Urville und Lottin erörtert worden.

Die Korallentiere und ihre steinigen, zelligen Gerüste sind hauptsächlich den warmen tropischen Meeren eigentümlich; ja die Riffe erscheinen in größerer Zahl in der südlichen Hemisphäre. So finden sich Atolls oder Laguneninseln zusammengedrängt: in dem sogenannten Korallenmeere zwischen der nordöstlichen Küste von Neuholland, Neukaledonien, den Salomonsinseln, wie dem Archipel der Louisiade; in der Gruppe der Niedrigen Inseln (Low Archipelago), achtzig an der Zahl; in den Fidji-, Ellice- und Gilbertinseln; in dem indischen Meere nordöstlich von Madagascar unter dem Namen der Atollgruppe von Saya de Malha.

Die große Chagosbank, deren Struktur und abgestorbene Korallenstöcke die Kapitäne Moresby und Powell gründlich untersucht haben, verdient um so mehr Interesse, als man sie für eine Fortsetzung der nördlicheren Lakediven und Maldiven halten kann. Ich habe bereits an einem anderen Orte (Asie centrale T. I. p. 218) darauf aufmerksam gemacht, wie wichtig die Reihenfolge der Atolls, genau in der Meridianrichtung bis 7° südlicher Breite, für das allgemeine Bergsystem und die Bodengestaltung von Innerasien ist. Den großen Meridiangebirgsmauern der Ghates und des nördlicheren Bolor entsprechen im jenseitigen, transgangetischen Indien die Meridianketten,

welche die Durchkreuzung mehrerer ostwestlicher Bergsysteme an der großen Krümmung des tibetanischen Tzangbostromes bezeichnen. Hier liegen die untereinander parallelen Ketten von Cochinchina, Siam und Malacca, die von Ava und Arracan, welche auf ihren ungleich langen Zügen sämtlich in den Busen von Siam, Martaban und Bengalen endigen. Der bengalische Golf erscheint als der gehemmte Naturversuch eines Binnenmeeres. Ein tiefer Einbruch zwischen dem einfachen westlichen System der Ghates und dem östlichen sehr zusammengesetzten transgangetischen Systeme hat einen großen Teil der niedrigen Landstriche im Osten verschlungen, aber in der alten Existenz der ausgedehnten Hochebene von Mysore schwerer zu besiegende Hindernisse gefunden.

Ein solcher oceanischer Einbruch hat zwei fast pyramidale Halbinseln von sehr verschiedener Länge und Schmalheit veranlaßt; und die Fortsetzung zweier gegenüberstehender Meridiansysteme, des Bergsystems von Malacca in Osten und der Ghates von Malabar in Westen, offenbart sich in submarinen symmetrischen Inselreihen, auf einer Seite unter dem Namen der korallenarmen Andamans- und nicobarischen Inseln: den Lakediven, Maldiven und Chagos. Die letzten, von Seefahrern die Chagosbank genannt, bilden eine von dem schmalen, schon vieldurchbrochenen Korallenriff umzingelte Lagune. Ihre Längen- und Breitendurchmesser erreichen 22 und 28 geographische Meilen. Während die eingeschlossene Lagune nur von 17 bis 40 Faden Tiefe hat, findet man Grund in kleiner Entfernung von dem äußeren Rande der, wie es scheint, im Sinken begriffenen Korallenmauer kaum in 210 Faden Tiefe (Darwin, Structure of Coral Reefs p. 39, 111 und 183). Bei der Korallenlagune Kelling atoll südlich von Sumatra erreichte nach Kapitän Fitz-Roy, in nur 2000 yards Abstand von dem Riff, die Sonde selbst in 7200 Fuß Meerestiefe noch keinen Grund.

„Die Korallenformen, welche im roten Meere dichte, wandartige Massen bilden, sind: Mäandren, Asträen, Favia, Madreporen (Poriten), Pocillopora Hemprichii. Milleporen und Heteroporen. Die letzten gehören mit zu den massenhaftesten, ob sie gleich schon ästig sind. Die tiefsten Korallenstöcke, welche, durch Lichtbrechung vergrößert, dem Auge wie die Kuppel eines Domes erscheinen, sind hier, so viel sich beurteilen läßt, Mäan-

dren und Asträen.“ (Ehrenberg, handschriftliche Notizen.) Man muß unterscheiden zwischen den einzelnen und zum Teil freien Polypenstöcken und denen, welche mauerartig gleichsam Gebirgsarten bilden.

Ist die Anhäufung bauender Polypenstöcke in einigen Regionen so auffallend, so kann nicht minderes Erstaunen erregen der völlige Mangel dieser Bauten in anderen Regionen, die den ersteren oft so nahe liegen. Es müssen eigene, noch unergründete Verhältnisse der Strömung, der partiellen Meerestemperatur und der Nahrung Anhäufung und Mangel bestimmen. Daß gewisse dünnzweigige Korallenketten bei minderer Ablagerung von Kalkerde auf ihrer Rückenseite (d. i. in der der Mundöffnung entgegengesetzten Seite) die Ruhe der inneren Lagunen vorziehen, ist wohl nicht zu leugnen; aber dieser Hang zum unbewegten Wasser darf nicht, wie nur zu oft geschehen (Annales des Sciences naturelles T. VI. 1825 p. 277), als eine Eigenschaft der ganzen Tierklasse betrachtet werden. Nach Ehrenbergs und Chamissos Erfahrungen im roten Meere und in den atollreichen Marshallinseln östlich von den Karolinen, nach Kap. Bird Allens und Moresbys Beobachtungen in Westindien und den Maldiven können lebende Madreporen, Milleporen, Asträen und Mäandrinen den stärksten Wellenschlag (a tremendous surf) ertragen (Darwin, Coral Reefs p. 63 bis 65); ja sie scheinen sogar die stürmische Exposition vorzuziehen. Die lebendigen Kräfte des Organismus, ordnend den zelligen Bau, welcher zu Felsenhärte altert, wiederstehen wundersam siegreich den mechanischen Kräften, dem Stoß des bewegten Wassers.

Ganz ohne Korallenriffe sind in der Südsee, trotz der Nähe so vieler Atolls der Niedrigen Inseln, der Archipel von Mendaña oder der Marquesas, die Galapagos und die ganze Westküste des Neuen Kontinents. Allerdings ist der Meerstrom der Südsee, welcher die Küsten von Chili und Peru bespült und dessen niedrige Temperatur ich im Jahre 1802 aufgefunden, nur $12^1/_2{}^0$ Réaum., wenn die ruhenden Wasser außerhalb des kalten, sich bei der Punta Parima gegen Westen wendenden Stromes 22^0 bis 23^0 Wärme haben. Auch bei den Galapagos haben kleine Strömungen zwischen den Inseln eine Temperatur von nur $11{,}7^0$ Réaum. Aber diese niedrige Temperatur herrscht nicht weiter nördlich an den Küsten der Südsee von Guayaquil bis

Guatimala und Mexiko; sie herrscht nicht bei den kapverdischen Inseln an der ganzen Westküste von Afrika, um die kleinen Inseln St. Paul, St. Helena, Ascension und San Fernando Noronha: die doch alle ohne Korallenriffe sind.

Ist diese Abwesenheit der Riffe charakteristisch für die westlichen Küsten von Amerika, Afrika und Neuholland, so sind die Riffe dagegen häufig an den östlichen Küsten des tropischen Amerika, an den afrikanischen von Zanzibar und den australischen von Neu-Süd-Wales. Ich habe am meisten Gelegenheit gehabt Korallenbänke zu untersuchen im Inneren des mexikanischen Meerbusens, und südlich von der Insel Cuba in den sogenannten Gärten des Königs und der Königin, Jardines y Jardinillos del Rey y de la Reyna. Christoph Columbus selbst hat dieser kleinen Inselgruppe, auf seiner zweiten Reise, im Mai 1494, diesen Namen gegeben: weil durch das anmutige Gemisch von der silberblättrigen, baumartigen Tournefortia gnaphaloides, von blühenden Dolichosarten, von Avicennia nitida und Manglehecken (Rhizophora) die Koralleneilande wie einen Archipel von schwimmenden Gärten bilden. „Son Cayos verdes y graciosos, ilenos de arboledas,“ sagt der Admiral. Ich habe mich mehrere Tage in diesen Gärten östlich von der großen mahagonireichen Tanneninsel, Isla de Pinos, aufgehalten (auf der Schiffahrt von Batabano nach Trinidad de Cuba), um die Länge der einzelnen Cayos zu bestimmen.

Die Cayos: flamenco, bonito, de Diego Perez und de piedras sind Koralleninseln, welche kaum 8 bis 14 Zoll über dem Meeresspiegel hervorragen. Der obere Rand der Riffe besteht nicht etwa bloß aus abgestorbenen Polypenstöcken; er wird vielmehr von einem wirklichen Konglomerat gebildet, in welchem sich eckige Korallenstücke, in verschiedenen Richtungen mit Quarzkörnern zusammengekittet, eingebacken finden. Im Caya de pietras sah ich solche eingebackene Korallenstücke, die bis drei Kubikfuß maßen. Mehrere der westindischen kleinen Korallen-Eilande haben süßes Wasser: eine Erscheinung, die überall, wo sie sich darbietet, z. B. um Radak in der Südsee (Chamisso in Kotzebues Entdeckungsreisen Bd. III. S. 108), umständlicher untersucht zu werden verdiente, da sie bald einem hydrostatischen Druck, wirkend von einer fernen Küste her (wie in Venedig und in der Bai von Xagua, östlich von Batabano), bald der Filtra-

tion von Regenwassern zugeschrieben wird. (S. mein Essai politique l'Ile de Cuba T. II. p. 137.)

Der lebendige gallertartige Überzug des Kalkgerüstes der Korallenstöcke zieht Nahrung suchende Fische und selbst Seeschildkröten an. Zu Columbus Zeit war diese jetzt so einsame Gegend der Königsgärten durch eine sonderbare Art der Industrie des Küstenvolkes von Cuba belebt. Man bediente sich nämlich eines fischenden Fischchens, um Seeschildkröten zu fangen: der Remora, des sogenannten Schiffhalters, wahrscheinlich der Echeneis Naucrates. An den Schwanz des Fisches wurde eine lange starke Schnur von Palmenbast befestigt. Die Remora (im Spanischen Reves, der Umgekehrte, weil man Rücken und Abdomen auf den ersten Anblick verwechselt) saugt und heftet sich fest an der Schildkröte durch die gezahnten und beweglichen Knorpelplatten ihres oberen Kopfschildes. Sie ließe sich lieber in Stücke zerreißen, sagt Columbus, als daß sie ihre Beute aufgäbe. Der kleine Fisch und die Schildkröte wurden zusammen herausgezogen. „Nostrates," erzählt der gelehrte Sekretär Karls V., Martin Anghiera, „piscem Reversum appellant, quod versus venatur. Non aliter ac nos canibus gallicis per aequora campi lepores insectamur, illi (incolae Cubae insulae) venatorio pisce pisces alios capiebant." Petr. Martyr, Oceanica 1532 Dec. I. p. 9; Gomara, Hist. de las Indias 1553 fol. XIV.) Wir erfahren durch Dampier und Commerson, daß diese Jagdlist, der Gebrauch eines fischenden Saugfisches, an der Ostküste von Afrika bei Kap Natal und Mozambique, wie auf der Insel Madagascar sehr gebräuchlich sei (Lacépède, Hist. nat. des Poissons T. I. p. 55). Bei Völkerstämmen, die keinen Zusammenhang miteinander haben, erzeugen Bekanntschaft mit den Sitten der Tiere und ähnliches Bedürfnis dieselben Jagdlisten.

Wenn auch, wie wir schon oben bemerkt, der eigentliche Sitz der die Kalkmauern aufbauenden Lithophyten die Zone zwischen 22° und 24° nördlich und südlich vom Äquator ist, so finden sich doch noch, wie man glaubt, vom warmen Golfstrom begünstigt, Korallenriffe um die Bermuden (Br. 32° 23'), welche Lieutenant Nelson vortrefflich beschrieben hat (Transaction of the Geological Soc. 2d Ser. Vol. V. P. 1. 1837 p. 103). In der südlichen Hemisphäre sind Korallen (Milleporen und

Celleporen) einzeln noch bis Chiloe, bis zum Chonosarchipel und dem Feuerlande bis 53°, ja Reteporen bis 72½° Br. gefunden worden.

Seit der zweiten Reise des Kap. Cook hat die von ihm, wie von Reinhold und Georg Forster aufgestellte Hypothese, nach welcher durch lebendige Kräfte die flachen Koralleneilande der Südsee aus den Tiefen des Meeresgrundes aufgebaut wären, viele Verteidiger gefunden. Die ausgezeichneten Naturforscher Quoy und Gaimard, welche den Kapitän Freycinet in seiner Weltumseglung auf der Fregatte Uranie begleitet, haben sich zuerst 1823 gegen die Ansichten der beiden Forster, Vaters und Sohnes, von Flinders und Péron mit großer Freimütigkeit ausgesprochen (Annales des Sciences naturelles T. VI. 1825 p. 273). „En appelant l'attention des naturalistes sur les animalcules des coraux, nous espérons démontrer que tout ce qu'on a dit ou cru observer jusqu'à ce jour relativement aux immenses travaux qu'ils sont susceptibles d'éxecuter, est le plus souvent inexact et toujours excessivement exagéré. Nous pensons que les coraux, loin d'élever, des profondeurs de l'Océan, des murs perpendiculaires, ne forment que des couches ou des encroûtements de quelques toises d'épaisseur." Quoy und Gaimard haben auch (p. 289) die Vermutung ausgesprochen, daß die Atolls (Korallenmauern, die eine Lagune einschließen) unterseeischen vulkanischen Kratern ihren Ursprung verdanken. Die Tiefe, in der die Korallenriffe bildenden Tierchen (die Asträen z. B.) leben können, haben sie gewiß zu gering angeschlagen, da sie ihnen nämlich höchstens 25 bis 30 Fuß unter der Meeresfläche geben. Ein Naturforscher, welcher den Schatz seiner eigenen Beobachtungen durch Vergleichung mit den von anderen in vielen Weltgegenden gesammelten vermehren konnte, Charles Darwin, setzt mit mehr Sicherheit die Region der lebenden Korallen auf 20 bis 30 Faden (Darwin, Journal 1845 p. 467; dess. Structure of Coral Reefs p. 84—87; Sir Robert Schomburgk: Hist. of Barbados 1848 p. 636). Das ist auch die Tiefe, in der Professor Edward Forbes in dem griechischen Meere die meisten Korallen gefunden. Es ist seine 4. Region der Seetiere in der sinnreichen Arbeit über die Provinces of Depth und die geographische Verbreitung der Mollusken in senkrechtem

Abstande von der Oberfläche (Report on Aegean Invertebrata in dem Report of the 13th meeting of the British Association, held at Cork in 1813, p. 151 und 161). Es scheint aber, als wäre nach Verschiedenheit der Korallenspecies besonders bei den zarteren, welche minder mächtige Stöcke bilden, die Tiefe, bis zu der sie leben, überaus verschieden.

Sir James Roß hat auf seiner Expedition nach dem Südpol Korallen in großer Tiefe mit dem Senkblei heraufgezogen, und sie Herrn Stokes und Prof. Forbes zu genauer Untersuchung anvertraut. Lebend in ganz frischem Zustande wurden westlich vom Viktorialande in der Nähe der Insel Coulman, in 72° 31′ südlicher Breite und 270 Faden Tiefe, Retepora cellulosa, eine Hornera und Prymnoa Rossii gefunden, die letzte einer Art der norwegischen Küste sehr analog. (Vergl. Roß, Voyage of discovery in the Southern and Antarctic Regions Vol. I. p. 334 und 337). Auch im hohen Norden ist der grönländische Doldenwebel (Umbellaria groenlandica) von Wallfischfängern aus der Tiefe von 236 Faden lebendig herausgezogen worden (Ehrenberg in den Abhandl. der Berl. Akad. aus dem J. 1832 S. 430). Dasselbe Verhältnis zwischen Species und Standort finden wir wieder bei den Spongien, die freilich jetzt mehr zu den Pflanzen als zu den Zoophyten gezählt werden. An der kleinasiatischen Küste wird der gemeine Seeschwamm in 5 bis 30 Faden Tiefe gefischt, wenn man eine sehr kleine Species desselben Geschlechts erst 180 Faden tief findet (Forbes und Sprutt, Travels in Lycia 1847 Vol. II. p. 124). Es ist schwer zu erraten, was die Asträen, Madreporen, Mäandren und die ganze Gruppe der tropischen **Pflanzenkorallen**, welche große zellige Kalkmauern aufzuführen vermögen, hindert in sehr tiefen Wasserschichten zu leben. Die Abnahme der Temperatur ist nur langsam, der Mangel an Licht fast derselbe; und das Leben zahlreicher Infusorien in großen Meerestiefen beweist, daß es den Polypenstöcken daselbst nicht an Nahrung fehlen würde.

Im Gegensatz mit der bisher allgemein verbreiteten Annahme von Abwesenheit aller Organismen und lebendiger Geschöpfe im **toten Meere** verdient hier noch bemerkt zu werden, daß mein Freund und Mitarbeiter Herr Valenciennes durch den Marquis Charles de l'Escalopier wie durch den französischen

Konsul Botta schöne Exemplare von Porites elongata aus dem toten Meere empfangen hat. Diese Thatsache ist von um so größerem Interesse, als diese Species sich nicht im mittelländischen, aber wohl im roten Meere findet, das nach Valenciennes wenige Organismen mit dem Mittelmeere gemein hat. Wie eine Pleuronectes-Art, ein Seefisch, in Frankreich tief in das Innere des Landes hinaufgestiegen ist und sich an die Kiemenrespiration in süßem Wasser gewöhnt hat, so finden wir bei dem oben genannten Korallentierchen (Porites elongata Lamarck) ebenfalls eine merkwürdige Flexibilität der Organisation, da dieselbe Art zugleich in dem mit Salzen überschwängerten Wasser des toten Meeres und im freien Ocean bei den Séchellesinseln lebt (s. meine Asie centrale T. II. p. 517).

Nach den neuesten chemischen Analysen des jüngeren Silliman enthält das Genus Porites wie viele andere zellige Korallenstöcke (Madreporen, Asträen und Mäandrinen von Ceylon und den Bermuden), außer 92—95 Prozent kohlensaurem Kalk und Bittererde, auch etwas Fluor- und Phosphorsäuren (vergl. James Danas, des Geologen in der United States exploring Expedition unter dem Befehle des Kap. Wilkes, Structure and Classification of Zoophytes 1846 p. 124—131). Die Anwesenheit des Fluor in dem Polypengerüste erinnert an den fluorsauren Kalk der Fischknochen nach Morechinis und Gay-Lussacs Versuchen in Rom. Kieselerde ist in den Korallenstöcken nur in sehr geringer Menge der fluor- und phosphorsauren Kalkerde beigemengt; aber ein Korallentier, das den Hornkorallen verwandt ist, Grays Hyalonema (der Glasfaden), hat eine Axe von reinen Kieselfasern, einem herabhängenden Zopfe ähnlich. Professor Forchhammer, der sich neuerlichst so gründlich mit den Analysen des Seewassers in den verschiedensten Weltgegenden beschäftigt hat, findet den Kalkgehalt in dem antillischen Meere merkwürdig gering. Die Kalkerde beträgt dort nur $^{247}/_{10000}$, während sie im Kattegat bis $^{371}/_{10000}$ steigt. Er ist geneigt diesen Unterschied den vielen Korallenbänken an den westlichen Inseln zuzuschreiben, welche sich die Kalkerde aneignen und das Meerwasser erschöpfen (Report of the 16th meeting of the British Association for the advancement of Science, held in 1846, p. 91).

Charles Darwin hat auf eine scharfsinnige Weise den gene-

tischen Zusammenhang zwischen Küstenriffen, Inseln umzingelnden Riffen und Laguneninseln, d. h. innere Lagunen umgebenden, schmalen, ringförmigen Korallenbänken, wahrscheinlich gemacht. Nach ihm sind diese dreifachen Bildungen von dem Oscillationszustande des Meerbodens, von periodischen Hebungen und Senkungen abhängig. Der mehrfach geäußerten Hypothese, nach welcher die Laguneninseln oder Atolls in ihren zirkelförmig geschlossenen Korallenriffen die Gestaltung eines submarinen Kraters, gleichsam den Aufbau auf einem vulkanischen Kraterrande bezeichnen sollen, steht die Größe ihrer Durchmesser von 8, 10 oder gar 15 geographischen Meilen entgegen. Unsere feuerspeienden Berge haben solche Krater nicht; und will man die Lagune mit der gesunkenen Wallebene und das schmale einschließende Riff mit einem der Ringgebirge des Erdmondes vergleichen, so vergesse man nicht, daß jene Ringgebirge nicht Vulkane, sondern umwallte Landschaften sind. Nach Darwin ist der Hergang der Bildung dieser: aus einem von einem Korallenriffe nahe umgürteten Inselberge wird, indem derselbe sinkt und indem das gleichmäßig sinkende fringing reef durch neuen senkrechten Aufbau nach der Oberfläche strebender Korallentierchen sich erhebt, zuerst ein die Insel aus der Ferne umzingelndes Riff, später durch fortschreitendes Sinken und Verschwinden der Insel ein Atoll. Nach dieser Ansicht, welche Inseln als die am meisten hervorstehenden Höhen (Kulminationspunkte) eines unterseeischen Landes bezeichnet, würde uns die relative Lage der Koralleneilande das offenbaren, was wir kaum durch das Senkblei ermitteln können: die vormalige Gestaltung und die Gliederung der Festen. Dieser anziehende Gegenstand, auf dessen Zusammenhang mit den Wanderungen der Pflanzen und der Verbreitung der Menschenrassen wir schon im Eingang dieser Note aufmerksam gemacht haben, wird erst dann zu völliger Klarheit kommen, wenn es gelingen sollte mehr Kenntnis von der Auflagerungstiefe und der Natur der Gebirgsmassen zu erhalten, welche den unteren, bereits abgestorbenen Schichten der Polypenstöcke zur Grundlage dienen.

8 (S. 222.) **Von den samothracischen Sagen.**

Diodor hat uns diese merkwürdigen Sagen erhalten, deren Wahrscheinlichkeit dem Geognosten fast zur historischen Gewißheit wird. Die Insel Samothrace, einst auch Äthiopea, Dar-

dania, Leucania oder Leucosia beim Scholiasten zum Apollonius Rhodius genannt, ein Sitz der alten Mysterien der Cabiren, ward von dem Rest eines Urvolkes bewohnt, aus dessen eigentümlicher Sprache sich mehrere Worte späterhin noch bei den Opferceremonien erhalten haben. Die Lage der Insel, dem thracischen Hebrus gegenüber und den Dardanellen nahe, macht begreiflich, warum gerade hier eine umständliche Tradition von der großen Katastrophe eines Durchbruchs der Pontusbinnenwasser unter den Menschen übrig geblieben war. Es wurden dort auf bestimmten Grenzaltären der Flut heilige Gebräuche verrichtet, und in Samothrace sowohl als bei den Böotiern war der Glaube an den periodischen Untergang des Menschengeschlechts (ein Glaube, welcher sich auch bei den Mexikanern als Mythe von vier Weltzerstörungen findet) an geschichtliche Erinnerungen einzelner Fluten geknüpft (Otfr. Müller, Geschichten Hellenischer Stämme und Städte Bd. I. S. 65 und 119).

Die Samothracier erzählten, nach Diodor, das schwarze Meer sei ein inländischer See gewesen, der, von den hineinfließenden Flüssen anschwellend (lange vor den Überschwemmungen, die sich bei andern Völkern zugetragen), erst die Verengung des Bosporus und nachher die des Hellesponts durchbrochen habe (Diod. Sicul. lib. V. cap. 47 pag. 369 Wesseling). Über diese alten Naturrevolutionen, welche Dureau de la Malle in einem eigenen Werke behandelt, ist alles gesammelt in Carl von Hoffs wichtigem Werke: Geschichten der natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche Th. I. 1822 S. 105—162 und in Creuzers Symbolik, 2. Aufl. Th. II. S. 285, 318 und 361. Die samothracischen Sagen spiegeln sich gleichsam ab in der Schleusentheorie des Strato von Lampsacus, nach welcher das Anschwellen der Wasser im Pontus erst den Durchbruch der Dardanellen und dann noch die Eröffnung der Herkulessäulen veranlaßte. Strabo hat uns in dem ersten Buche seiner Geographie unter den kritischen Auszügen aus dem Werke des Eratosthenes ein merkwürdiges Fragment der verloren gegangenen Schrift des Strato aufbewahrt. Es bietet Ansichten dar, welche fast den ganzen Umkreis des Mittelmeeres berühren.

„Strato von Lampsacus“ heißt es im Strabo (lib. I. pag. 49 und 50 Casaub.), „geht mehr noch als der Lyder Xanthus (welcher Muschelabdrücke fern vom Meere beschreibt) auf die

Darlegung der Ursachen der Erscheinungen aus. Er behauptet, der Euxinus habe ehedem keine Mündung bei Byzantinium gehabt, sondern die in denselben einströmenden Flüsse hätten durch den Andrang der angeschwollenen Wassermasse ihn geöffnet, worauf das Wasser in die Propontis und den Hellespont abfloß. Dasselbe sei auch unserem Meere (dem mittelländischen) widerfahren; denn ebenfalls hier sei die Landenge bei den Säulen durchbrochen worden, als das Meer von den Strömen gefüllt war, durch deren Abfluß die ehemaligen Sumpfufer aufgedeckt (getrocknet) wurden. Als Beweis führt Strato an: zuvörderst, daß der äußere und innere Meerboden verschieden sei; sodann, daß noch jetzt eine unterseeische Erdbank sich hinzieht von Europa bis nach Libyen, wie wenn das innere und äußere Meer ehedem nicht eines waren. Auch sei der Pontus am seichtesten; sehr tief hingegen das kretische, das sicilische und das sardoische Meer. Denn durch die vielen und großen von Norden einströmenden Flüsse werde jener mit Schlamm gefüllt, die anderen aber bleiben tief. Daher sei auch das pontische Meer das süßeste, und die Ausflüsse geschehen nach Gegenden, wohin der Boden sich absenkt. Auch scheine der ganze Pontus, wenn solche Zuflüsse fortwähren, dereinst verschlammt zu werden. Denn schon jetzt versumpfe die linke Seite des Pontus, gegen Salmydessus (der thracischen Apolloniaten), die von den Schiffern so benannten Brüste vor der Mündung des Ister und die Wüste der Scythen. Vielleicht also stand auch der (libysche) Tempel des Ammon ehemals am Meere, da er jetzt, nach erfolgtem Abflusse, tief im Inneren des Landes gefunden werde. Auch vermutet Strato, das Orakel (des Ammon) sei erklärbarerweise deshalb so ausgezeichnet und berühmt geworden, weil es am Meere lag; eine weite Entfernung von der Küste mache seine jetzige Auszeichnung und Berühmtheit nicht erklärbar. Auch Ägypten war vor Alters vom Meere überflossen bis an die Sümpfe von Pelusium, den Berg Casius und den See Serbonis; denn man finde noch jetzt in Ägypten, wenn Salzwasser gegraben werde, die Gruben mit Meersand und Schaltieren durchschichtet, als wäre das Land überschwemmt und die ganze Gegend um den Casius und das sogenannte Gerrha ein Sumpfmeer gewesen, welches den Busen des roten Meeres erreichte; aber als die See (das Mittelmeer) zurückwich, ward das Land aufgedeckt, doch blieb noch der See

Serbonis. Später brach auch dieser durch, so daß er versumpfte. So ähneln auch die Ufer des Sees Möris mehr den See- als Flußufern." Eine falsche, von Groskurd wegen Strabo lib. XVII. pag. 809 Cas. verbesserte Lesart giebt, statt Möris, „den See Halmyris". Dieser lag aber unfern der südlichen Donaumündung.

Die Schleusentheorie des Strato leitete den Eratosthenes von Cyrene, den berühmtesten in der Reihe der Bibliothekare von Alexandrien, doch minder glücklich als Archimedes in der Schrift von den schwimmenden Körpern, auf Untersuchungen des Problems von der Gleichheit des Niveaus aller äußeren die Kontinente umfließenden Meere (Strabo, lib. I. pag. 51—56, lib. II. pag. 104 Casaub.). Die Gliederung der nördlichen Küsten des Mittelmeeres, wie die Form der Halbinseln und Inseln hatten zu der geognostischen Mythe des alten Landes Lyctonia Anlaß gegeben. Die Entstehung der kleinen Syrte und des Tritonsees (Diod. III, 53—55), der ganze westliche Atlas (Maximus Tyrius XIII, 7) wurden in ein Traumbild von Feuerausbrüchen und Erdbeben hineingezogen (vergl. mein Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. I. p. 179, T. III. p. 136). Ich habe diesen Gegenstand, der den Stammsitz unserer Kultur so nahe berührt, ganz neuerlich (Kosmos Bd. II. S. 153) umständlicher erläutert, und erlaube mir am Schluß dieser Note noch Folgendes fragmentarisch einzuschalten:

Das nördliche Gestade des inneren oder Mittelmeeres hat den, schon von Eratosthenes bemerkten Vorzug, reicher geformt, „vielgestalteter", mehr gegliedert zu sein als das südliche libysche. Dort treten drei Halbinseln hervor, die iberische, italische und hellenische, welche, mannigfach busenförmig eingeschnitten, mit den nahen Inseln und den gegenüberliegenden Küsten Meer- und Landengen bilden. Solche Gestaltungen des Kontinents und der, teils abgerissenen, teils vulkanisch, reihenweise wie auf weit fortlaufenden Spalten, gehobenen Inseln haben früh zu geognostischen Ansichten über Durchbrüche, Erdrevolutionen und Ergießungen der angeschwollenen höheren Meere in die tiefer stehenden geführt. Der Pontus, die Dardanellen, die Straße von Gades und das inselreiche Mittelmeer waren ganz besonders dazu geeignet, die Ansichten eines solchen Schleusensystems hervorzurufen. Der orphische Argonautiker, wahrscheinlich aus christ-

licher Zeit, hat alte Sagen eingewebt; er singt von der Zertrümmerung des alten Lyktonien in einzelne Inseln, wie „Poseidon, der Finstergelockte, dem Vater Kronion zürnend, schlug auf Lyktonien mit dem goldenen Dreizack". Ähnliche Phantasien, die freilich oft aus einer unvollkommenen Kenntnis räumlicher Verhältnisse entstanden sein konnten, waren in der eruditionsreichen, allem Altertümlichen zugewandten alexandrinischen Schule ausgesponnen worden. Ob die Mythe der zertrümmerten Atlantis ein ferner und westlicher Reflex der Mythe von Lyktonien ist, wie ich an einem andern Ort wahrscheinlich zu machen glaubte, oder ob, nach Otfried Müller, „der Untergang von Lyktonien (Leukonia) auf die samothracische Sage von einer jene Gegend umgestaltenden großen Flut hindeute"; soll hier nicht entschieden werden.

9 (S. 223.) **Den Niederschlag der Wolken.**

Der Strom senkrecht aufsteigender Luft ist eine Hauptursache der wichtigsten meteorologischen Erscheinungen. Wenn eine Wüste, eine pflanzenleere, sandige Fläche von einer hohen Gebirgskette begrenzt ist, so sieht man den Seewind dickes Gewölk über die Wüste hintreiben, ohne daß der Niederschlag früher als an dem Gebirgsrücken erfolgt. Dieses Phänomen wurde ehemals sehr unpassend durch eine Anziehung erklärt, welche die Bergkette gegen die Wolken ausübe. Der wahre Grund scheint in der von der Sandebene aufsteigenden Säule warmer Luft zu liegen, welche die Dunstbläschen hindert sich zu zersetzen. Je vegetationsleerer die Fläche ist, je mehr sich der Sand erhitzt, desto höher ziehen die Wolken, desto weniger kann der Niederschlag erfolgen. Über dem Abhange des Gebirges hören die Ursachen auf. Das Spiel des senkrechten Luftstroms ist dort schwächer, die Wolken senken sich, und die Zersetzung geschieht in der kühleren Luftschicht. So stehen Mangel an Regen und Pflanzenlosigkeit der Wüste in Wechselwirkung miteinander. Es regnet nicht, weil die unbedeckte, vegetationsleere Sandfläche sich stärker erhitzt und mehr Wärme ausstrahlt. Die Wüste wird nicht zur Steppe oder Grasflur, weil ohne Wasser keine organische Entwickelung möglich ist.

10 (S. 224.) **Die erhärtende, wärmeentbindende Erdmasse.**

Wenn nach der längst veralteten Hypothese der Neptunisten auch die sogenannten uranfänglichen Gebirgsarten aus einer

Flüssigkeit sich niederschlugen, so mußte bei dem Übergange der Erdrinde aus dem flüssigen in den festen Zustand eine ungeheure Menge Wärme frei werden, welche Ursache neuer Verdampfung und neuer Niederschläge wurde. Diese letzteren erfolgten um so schneller, um so tumultuarischer und unkrystallinischer, je später sie sich bildeten. Eine solche plötzliche Wärmeentbindung aus der erhärtenden Erdrinde konnte demnach, unabhängig von der Polhöhe des Orts, unabhängig von der Lage der Erdachse, lokale Temperaturerhöhungen des Luftkreises veranlassen, welche auf die Verteilung der Gewächse einwirkten. Sie konnte zugleich eine Art der Porosität verursachen, auf die manche rätselhafte geognostische Erscheinung in Flözgebirgen hinzudeuten scheint. Ich habe diese Vermutungen in einer kleinen Abhandlung „über ursprüngliche Porosität" (s. mein Werk: Versuche über die chemische Zersetzung des Luftkreises 1799 S. 177 und Molls Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde 1797 S. 234) umständlich entwickelt. Nach meinen neueren Ansichten kann, in der Urzeit, die im Innern geschmolzene, vielfach erschütterte und zerklüftete Erde ihrer oxydierten Oberfläche lange eine hohe Temperatur (unabhängig von der Stellung gegen die Sonne und von den Breitengraden) gegeben haben. Welchen Einfluß auf das Klima von Deutschland würde nicht jetzt noch auf Jahrhunderte eine tausend Klafter tiefe, offene Spalte ausüben, die von dem adriatischen Meerbusen bis an die nordische Küste reichte? Wenn in dem gegenwärtigen Zustande des Erdkörpers, bei dem durch lange Ausstrahlung fast gänzlich hergestellten, von Fourier in der Théorie analytique de la chaleur zuerst berechneten Stabilitätsverhältnis, der äußere Luftkreis nur noch durch die unbedeutenden Öffnungen weniger Vulkane mit dem geschmolzenen Inneren in unmittelbare Verbindung tritt, so ergoß in der Urzeit dieses Innere durch viele, bei den sich oft erneuernden Faltungen der Gebirgsschichten erzeugte Klüfte und Spalten heiße Luftströme in die Atmosphäre. Diese Ergießungen waren unabhängig von den Abständen vom Äquator. Jeder neu geballte Planet muß so in seinem frühesten Zustande sich selbst eine Temperatur erteilt haben, welche erst später durch die Stellung zum Centralkörper, die Sonne, bestimmt wurde. Auch die Mondoberfläche zeigt Spuren dieser Reaktion des Inneren gegen die Rinde.

11 (S. 224.) **Die Berggehänge des südlichsten Mexiko.**

Das grünsteinartige Kugelgestein in dem Bergrevier von Guanaxuato ist ganz dem Kugelgestein des fränkischen Fichtelgebirges gleich. Beide bilden groteske Kuppen, welche den Übergangsthonschiefer durchbrechen und auf denselben aufgesetzt sind. Ebenso bilden Perlstein, Porphyrschiefer, Trachyt und Pechsteinporphyr Felsen von derselben Form im mexikanischen Gebirge bei Cinapecuaro und Moran, in Ungarn, in Böhmen und in dem nördlichen Asien.

12 (S. 226.) **Der Drachenbaum von Orotava.**

Der kolossale Drachenbaum, Dracaena draco, steht in dem Garten des Hrn. Franqui, in dem Städtchen Orotava, dem alten Taoro, einem der anmutigsten Orte der Welt. Wir fanden den Umfang des Drachenbaums im Junius 1799, als wir den Pic von Teneriffa bestiegen, 45 Pariser Fuß. Unsere Messung geschah mehrere Fuß über der Wurzel. Noch tiefer, dem Boden näher, giebt Le Dru dem Riesenbaume 74 Fuß Umfang. Nach George Staunton hat in 10 Fuß Höhe der Stamm noch 12 Fuß Durchmesser. Die Höhe ist nicht viel über 65 Fuß. Die Sage geht, daß dieser Drachenbaum von den Guanchen (wie die Esche zu Ephesus von den Hellenen, die von Xerxes geschmückte Platane in Lydien oder der heilige Banyanenfeigenbaum auf Ceylon) verehrt wurde, und daß er 1402, bei der ersten Expedition der Béthencourts, schon so dick und so hohl als jetzt gefunden ward. Bedenkt man, daß die Dracaena überaus langsam wächst, so kann man auf das hohe Alter des Baums von Orotava schließen. Berthelot sagt in seiner Beschreibung von Teneriffa: „en comparant les jeunes Dragonniers, voisins de l'arbre gigantesque, les calculs qu'on fait sur l'âge de ce dernier, effraient l'imagination.“ (Nova acta Acad. Leop. Carol. Naturae Curiosorum T. XIII. 1827 p. 781.) Der Drachenbaum wird auf den kanarischen Inseln, auf Madera und Porto Santo seit den ältesten Zeiten kultiviert, und ein genauer Beobachter, Leopold von Buch, hat ihn auf Teneriffa bei Igueste selbst wild gefunden. Sein ursprüngliches Vaterland ist daher nicht Ostindien, wie man lange geglaubt hat; und seine Erscheinung widerspricht der Behauptung derer nicht, welche die Guanchen als ein völlig isoliertes, atlantisches Stammvolk, ohne Ver-

kehr mit den afrikanischen und asiatischen Nationen, betrachten. Die Form der Dracänen ist wiederholt an der Südspitze von Afrika, auf Bourbon, in China und Neuseeland. In diesen entlegenen Weltgegenden findet man Arten desselben Geschlechts; keine aber im Neuen Kontinent, wo ihre Form durch die Yucca ersetzt wird. Dracaena borealis Aiton ist eine echte Convallaria, deren ganzen Habitus sie auch hat. (Humboldt, Relat. hist. T. I. p. 118 und 639). Ich habe auf der letzten Tafel von dem pittoresken Atlas meiner amerikanischen Reise (Vues des Cordillères et Monumens des peuples indigènes de l'Amérique Pl. LXIX) den Drachenbaum von Orotava nach einer schon im Jahr 1776 v. F. d'Ozonne angefertigten Zeichnung abbilden lassen. Ich fand dieselbe in dem handschriftlichen Nachlaß des berühmten Borda, in dem noch ungedruckten Reisejournale, welches mir das Dépôt de la marine anvertraute und welchem ich wichtige astronomisch-geographische, wie auch barometrische und trigonometrische Notizen entlehnt habe (Relat. hist. T. I. p. 282). Die Messung der Dracäna in der Villa Franqui geschah auf der ersten Reise von Borda, mit Pingré (1771), nicht auf der zweiten (1776), der mit Varela. Man behauptet, daß im 15. Jahrhunderte, in den frühesten Zeiten der normännischen und spanischen Conquista, in dem hohlen Baumstamme an einem dort aufgerichteten kleinen Altar Messe gelesen wurde. Leider hat die Dracäna von Orotava in dem Sturm vom 21. Julius 1819 eine Seite ihrer Krone (des Gipfels) eingebüßt. Es giebt einen schönen und großen englischen Kupferstich, der den gegenwärtigen Zustand des Baumes überaus naturgetreu darstellt.

Das Monumentale jener kolossalen Lebensgestalten, der Eindruck der Ehrwürdigkeit, den sie bei allen Völkern erzeugen, haben Veranlassung dazu gegeben, daß man in neueren Zeiten mehr Sorgfalt auf die numerische Bestimmung des Alters und der Stammgröße verwandt hat. Die Resultate dieser Untersuchungen haben es dem Verfasser der wichtigen Abhandlung: de la longévité des arbres, dem älteren Decandolle, Endlicher, Unger und anderen geistreichen Botanikern nicht unwahrscheinlich gemacht, daß das Alter mehrerer noch lebenden Individuen bis zu den frühesten historischen Zeiten, wenn auch nicht des Nillandes, doch von Griechenland und Italien hinaufreicht. „Plusieurs

exemples“, heißt es in der Bibliothèque universelle de Genève T. XLVII. 1831 p. 50, „semblent confirmer l'idée qu'il existe encore sur le globe des arbres d'une antiquité prodigieuse et peut-être témoins de ses dernières revolutions physiques. Lorsqu'on regarde un arbre comme un agrégat d'autant d'individus soudés ensemble qu'il s'est développé de bourgeons à sa surface, on ne peut pas s'étonner si, de nouveaux bourgeons s'ajoutant sans cesse aux anciens, l'agrégat qui en résulte, n'a point de terme nécessaire à son existence.“ Ebenso sagt Agardh: „wenn in der Pflanze mit jedem Sonnenjahre sich neue Teile erzeugen, und die älteren, erhärteten durch neue, der Saftführung fähige, ersetzt werden, so entsteht das Bild eines Wachstums, welches nur äußere Ursachen begrenzen.“ Die kurze Lebensdauer der Kräuter schreibt er „dem Übergewicht des Blühens und Fruchtansetzens über die Blattbildung“ zu. Unfruchtbarkeit ist für die Pflanze eine Lebensverlängerung. Endlicher führt das Beispiel eines Exemplars von Medicago sativa, var. β versicolor, an, welches 80 Jahre lebte, weil es keine Früchte trug (Grundzüge der Botanik 1843 § 1003).

Mit den Drachenbäumen, die trotz der riesenhaften Entwickelung ihrer geschlossenen Gefäßbündel, nach ihren Blütenteilen, in eine und dieselbe natürliche Familie mit dem Spargel und den Gartenzwiebeln gesetzt werden müssen, gehört die Adansonia (der Affenbrotbaum, Baobab) gewiß zu den größten und ältesten Bewohnern unseres Planeten. Schon auf den ersten Entdeckungsreisen der Catalanen und Portugiesen hatten die Seefahrer die Gewohnheit, in diese beiden Baumarten ihre Namen einzuschneiden: nicht immer bloß zu rühmlicher Erinnerung, sondern auch als marcos, d. h. als Zeichen des Besitzes, des Rechts, das sich eine Nation durch frühere Auffindung zuschreibt. Die portugiesischen Seefahrer zogen oft als marco oder Besitzzeichen das Einschneiden jenes schönen französischen Denkspruches vor, dessen sich der Infant Don Henrique der Entdecker häufig zu bedienen pflegte: talent de bien faire. So sagt Manuel de Faria y Sousa ausdrücklich in seiner Asia Portuguesa (T. I. cap. 2 p. 14 und 18): „era uso de los primeros Navegantes de dexar inscrito el Motto del Infante, *talent de bien faire,* en la corteza de los arboles.“

(Vergl. auch Barros, Asia Dec. I. liv. II. cap. 2, T. I. (Lisboa 1778) p. 148.

Der eben erwähnte Denkspruch, im Jahr 1435, also 28 Jahre vor dem Tode des Infanten Don Henrique, Herzogs von Viseo, von portugiesischen Seefahrern in zwei Bäume geschnitten, hängt in der Geschichte der Entdeckungen sonderbar mit den Erörterungen zusammen, welche die Vergleichung von Vespuccis vierter Reise mit der von Gonzalo Coelho (1503) erregt hat. Vespucci erzählt, daß Coelhos Admiralschiff an einer Insel scheiterte, die man bald für San Fernando Noronha, bald für den Peñedo de San Pedro, bald für die problematische Insel St. Matthäus hielt. Die letzte wurde von Garcia Jofre de Loaysa am 15. Oktober 1525 unter $2^1/_2{}^0$ südlicher Breite im Meridian des Kap Palmas, fast im Golf von Guinea, entdeckt. Er blieb 18 Tage dort vor Anker; fand Kreuze, wild gewordene Orangenbäume, und zwei Stämme mit Inschriften, die nun schon 90 Jahre alt waren (Navarrete, T. V. p. 8, 247 und 401). Ich habe an einem anderen Orte (Examen critique de l'hist. de la Géographie T. V. p. 129 und 132), in den Untersuchungen über die Glaubwürdigkeit von Amerigo Vespucci, dies Problem näher beleuchtet.

Die älteste Beschreibung des Baobab (Adansonia digitata) ist die des Venetianers Aloysius Cadamosto (der eigentliche Name war Alvise de Ca da Mosto) von dem Jahre 1454. Er fand an der Mündung des Senegal, wo er sich mit Antoniotto Usodimare verband, Stämme, deren Umfang er 17 Klafter, also ungefähr 102 Fuß, schätzte (Ramusio Vol. I. p. 109). Er hatte sie mit den früher gesehenen Drachenbäumen vergleichen können. Perrottet sagt in seiner Flore de Sénégambie (p. 76), daß er Affenbrotbäume gesehen, die bei nur 70 bis 80 Fuß Höhe 30 Fuß Durchmesser hatten. Dieselben Dimensionen waren von Adanson in seiner Reise 1748 angegeben worden. Die größten Stämme des Affenbrotbaums, welche er selbst sah (1749), teils auf einer der kleinen Magdaleneninseln nahe am grünen Vorgebirge, teils an der Mündung des Senegal, hatten 25 bis 27 Fuß Durchmesser bei 70 Fuß Höhe, mit einer 170 Fuß breiten Krone. Adanson setzt aber seiner Angabe hinzu, daß andere Reisende Stämme von 30 Fuß Durchmesser gefunden haben. Holländische und französische Seefahrer hatten mit 6 Zoll langen Buchstaben

ihre Namen in die Bäume eingeschnitten. Eine dieser Inschriften war aus dem 15. (in den Familles des Plantes von Adanson 1763 P. I. p. CCXV—CCXVIII steht wohl aus Versehen: aus dem 14.), die anderen alle aus dem 16. Jahrhunderte. Aus der Tiefe der Einschnitte, welche mit neuen Holzschichten überzogen sind (Adrien de Jussieu, Cours de Botanique p. 62), und aus der Vergleichung der Dicke solcher Stämme, deren verschiedenes Alter bekannt war, hat Adanson das Alter berechnet, und für 30 Fuß Durchmesser eine Lebensdauer von 5150 Jahren gefunden (Voyage au Sénégal 1757 p. 66). Er setzt vorsichtig hinzu (ich ändere nicht seine bizarre Orthographie): le calcul de l'age de chake couche n'a pas d'exactitude géométrike. In dem Dorfe Grand Galarques, ebenfalls in Senegambien, haben die Neger in einem hohlen Baobab den Eingang mit Skulpturen, welche aus dem noch frischen Holze geschnitten sind, verziert. Der innere Raum dient zu den Gemeindeversammlungen, die dort über ihre Interessen kämpfen. Dieser Saal erinnert an die Höhle (specus) im Inneren einer Platane in Lycien, in welcher der vormalige Konsul Lucinius Mutianus mit 21 Fremden speiste. Plinius (XII, 3) giebt einer solchen Baumaushöhlung etwas reichlich die Weite von 80 römischen Fußen. René Caillié hat den Baobab im Nigerthale bei Jenne, Caillaud in Nubien, Wilhelm Peters an der ganzen östlichen Küste von Afrika gefunden, wo er Mulapa, d. i. Nlapa-Baum (eigentlich muti-nlapa), heißt und bis Lourenzo Marques, fast bis 26° südlicher Breite reicht. Die ältesten und dicksten Bäume, die Peters sah, „hatten 60 bis 70 Fuß im Umfang". Wenn Cadamosto im 15. Jahrhunderte sagte: eminentia non quadrat magnitudini; wenn auch Golberry (Fragmens d'un Voyage en Afrique T. II. p. 92) in der Vallée des deux Gagnacks Stämme, welche an der Wurzel 34 Fuß Durchmesser hatten, nur 60 Fuß hoch fand: so muß dies Mißverhältnis von Dicke und Höhe doch nicht für allgemein angenommen werden. „Sehr alte Bäume verlieren," sagt der gelehrte Reisende Peters, „durch allmähliches Absterben die Krone und fahren fort an Umfang zuzunehmen. Oft genug sieht man am Littoral von Ostafrika 10 Fuß dicke Stämme bis 65 Fuß Höhe erreichen."

Wenn demnach die kühnen Schätzungen von Adanson und Perrottet den von ihnen gemessenen Adansonien ein Alter von

5150 bis 6000 Jahren geben, was sie freilich in die Zeiten der Pyramidenbauer oder gar in die des Menes, d. i. in eine Epoche hinaufrückt, in welcher das südliche Kreuz noch im nördlichen Deutschland sichtbar war (Kosmos Bd. II. S. 402 und 487), so bieten uns dagegen für unsere gemäßigte nördliche Zone die sichere Schätzungen nach Jahresringen und nach dem aufgefundenen Verhältnis der Dicke der Holzschicht zur Dauer des Wachstums kürzere Perioden dar. Decandolle findet, daß unter allen europäischen Baumarten die Taxusstämme das höchste Alter erreichen. Für den Stamm der Taxus baccata von Braburn in der Grafschaft Kent ergeben sich 30, für den schottischen von Fotheringall 25 bis 26, für die von Crow-hurst in Surrey und Rippon in Yorkshire $14^1/_2$ und 12 Jahrhunderte (Decandolle de la longévité des arbres p. 65). Endlicher erinnert, „daß ein anderer Eibenbaum, auf dem Kirchhofe zu Grasford in Nordwales, der unter den Ästen 49 Fuß im Umkreise mißt, über 1400 Jahr alt ist, und einer in Derbyshire auf 2096 Jahre geschätzt wird. In Litthauen sind Linden gefällt worden von 82 Fuß Umfang und 815 gezählten Jahresringen." (Endlicher, Grundzüge der Botanik S. 399.) In der gemäßigten Zone der südlichen Hemisphäre erreichen die Eucalyptusarten einen ungeheuren Umfang; und da sie dabei über 230 Pariser Fuß Höhe erreichen, so kontrastieren sie sonderbar mit unseren, nur in der Dicke kolossalen Eibenbäumen (Taxus baccata). Herr Backhouse fand in der Emubai am Littoral von Van Diemens Land Eucalyptusstämme, welche am Fuß 66, in 5 Fuß Höhe über dem Boden noch 47 Fuß Umfang hatten (Gould, Birds of Australia Vol. I. Introd. p. XV).

Nicht Malpighi, wie man gewöhnlich behauptet, sondern der geistreiche Michel Montaigne hat das Verdienst gehabt, 1581, in seinem Voyage en Italie, zuerst des Verhältnisses der Jahresringe zur Lebensdauer erwähnt zu haben (Adrien de Jussieu, Cours élémentaire de Botanique 1840 p. 61). Ein geschickter Künstler, der mit Anfertigung astronomischer Instrumente beschäftigt war, hatte Montaigne auf die Bedeutung der Jahresringe aufmerksam gemacht; auch behauptet, daß der gegen Norden gerichtete Teil des Stammes engere Ringe zeige. Jean Jacques Rousseau hatte denselben Glauben; und sein Emile, wenn er sich im Walde verirrt, soll sich nach den Ablagerungen

der Holzschichten orientieren. Neue pflanzen-anatomische Beobachtungen lehren aber, daß, wie die Beschleunigung der Vegetation, so auch der Stillstand (die Remissionen) im Wachstum, die so verschiedenartige Erzeugung der Holzbündelkreise (Jahreslagen) aus den Cambiumzellen von ganz anderen Einwirkungen als von der Stellung gegen die Himmelsgegend abhängen (Kunth, Lehrbuch der Botanik Th. I. 1847 S. 146 und 164; Lindley, Introduction to Botany 2d ed. p. 75).

Bäume, von denen einzelne Individuen zu mehr als 20 Fuß Durchmesser und zu einer Lebensdauer von vielen Jahrhunderten gelangen, gehören den verschiedensten natürlichen Familien an. Wir nennen hier: Baobab, Drachenbäume, Eucalyptusarten, Taxodium distichum Rich., Pinus Lambertiana Douglas, Hymenaea Courbaril, Cäsalpinien, Bombax, Swietenia Mahagoni, den Banyanenbaum (Ficus religiosa), Liriodendron tulipifera (?), Platanus orientalis, unsere Linden, Eichen und Eibenbäume. Das berühmte Taxodium distichon, der Ahuahuete der Mexikaner (Cupressus disticha Linn., Schubertia disticha Mirbel) von Santa Maria del Tule im Staate Oaxaca hat nicht, wie Decandolle sagt, 57, sondern genau 38 Pariser Fuß Durchmesser (Mühlenpfordt, Versuch einer getreuen Schilderung der Republik Mexiko Bd. I. S. 153). Die beiden schönen Ahuahuetes bei Chapoltepec (wahrscheinlich aus einer alten Gartenanlage von Montezuma), die ich oft gesehen, messen nach der inhaltreichen Reise von Burkart (Bd. I. S. 268) nur 34 und 36 Fuß im Umkreise; nicht im Durchmesser, wie man irrtümlich oft behauptet hat. Die Buddhisten auf Ceylon verehren den Riesenstamm des heiligen Feigenbaums von Anurahdepura. Die durch ihre Zweige wurzelnden Banyanen erreichen oft eine Dicke von 28 Fuß Durchmesser, und bilden, wie schon Onesikritus sich naturwahr ausdrückt, ein Laubdach, gleich einem vielsäuligen Zelte. (Lassen, Indische Altertumskunde Bd. I. S. 260.) Über Bombax Ceiba s. frühe Notizen aus der Zeit des Columbus in Bembo, Historiae Venetae 1551 fol. 83.

Unter den Eichenstämmen ist von den sehr genau gemessenen wohl der mächtigste in Europa der bei Saintes im Departement de la Charente inférieure, auf dem Wege nach Cozes. Der Baum hat bei 60 Fuß Höhe, nahe am Boden 27 Fuß 8½ Zoll,

5 Fuß höher noch $21^1/_2$ Fuß; wo die Hauptzweige anfangen, 6 Fuß Durchmesser. In dem abgestorbenen Teile des Stammes ist ein Kämmerchen vorgerichtet, 10 bis 12 Fuß weit und 9 Fuß hoch, mit einer halbrunden Bank, im frischen Holze ausgeschnitten. Ein Fenster giebt dem Inneren Licht: daher die Wände des, durch eine Thür verschlossenen Kämmerchens mit Farrenkräutern und Lichenen anmutig bekleidet sind. Nach der Größe eines kleinen Holzstückes, das man über der Thüre ausschnitt und in dem man 200 Holzringe zählte, war das Alter der Eiche von Saintes auf 1800 bis 2000 Jahre zu schätzen (Annales de la Société d'Agriculture de La Rochelle 1843 p. 380).

Von dem sogenannten tausendjährigen Rosenbaumn (Rosa canina) an der Gruftkapelle des Doms zu Hildesheim ist nach genauen urkundlichen Nachrichten, die ich der Güte des Herrn Stadtgerichtsassessors Römer verdanke, nur der Wurzelstock von achthundertjährigem Alter. Eine Legende setzt den Rosenstock mit einem Gelübde des ersten Gründers des Domes, Ludwigs des Frommen, in Verbindung; und eine Urkunde aus dem 11. Jahrhunderte meldet, „daß, als Bischof Hezilo den damals abgebrannten Dom wieder aufgebauet, er die Wurzeln des Rosenstockes mit einem, noch vorhandenen, Gewölbe umgeben, auf diesem Gewölbe die Mauer der 1061 wieder eingeweihten Gruftkapelle aufgeführt und an derselben die Zweige des Rosenstocks ausgebreitet habe.“ Der jetzt lebende, nur zwei Zoll dicke Stamm ist 25 Fuß hoch, und etwa 30 Fuß weit an der Außenwand der östlichen Gruftkirche ausgebreitet, gewiß auch von bedeutend hohem Alter und des alten Rufes wert, der ihm in ganz Deutschland zu teil geworden ist.

Wenn übermäßige Größe der organischen Entwickelung im allgemeinen für einen Beweis langer Lebensdauer gehalten werden kann, so verdient aus den Thalassophyten der unterseeischen Vegetation die Tangart Macrocystis pyrifera Agardh (Fucus giganteus) eine besondere Aufmerksamkeit. Diese Meerpflanze erreicht nach Kapitän Cook und Georg Forster bis 360 englische oder 338 Pariser Fuß Länge, und übertrifft also die Länge der höchsten Koniferen, selbst die der Sequoia gigantea Endl. (Taxodium sempervirens Hook. et Arnott aus Kalifornien (Darwin, Journal of researches into Nat. Hist. 1845 p. 239). Kapitän Fitz-Roy hat diese Angabe bestätigt

(Narrative of the Voyages of the Adventure and Beagle Vol. II. p. 363). Macrocystis pyrifera vegetiert von 64° südlicher Breite bis 45° nördlicher Breite, bis zur Bahia de San Francisco an der Nordwestküste des Neuen Kontinents. Joseph Hooker glaubt sogar, daß diese Fucusart bis Kamtschatka hinaufsteige. In den Gewässern des Südpols sieht man sie schwimmen bis zwischen losen Eisschollen, pack-ice. (Joseph Hooker, Botany of the Antarctic Voyage under the command of Sir James Ross 1844 p. VII, 1 und 178; Camille Montagne, Botanique cryptogame du Voyage de la Bonite 1846 p. 36). Die zelligen, band- und fadenförmigen Gebilde der Macrocystis, welche durch ein klauenähnliches Haftorgan am Meeresboden befestigt sind, scheinen in ihrer Verlängerung nur durch zufällige Zerstörung begrenzt zu werden.

13 (S. 226.) **Die phanerogamischen Pflanzenarten, welche bereits den Herbarien einverleibt sind.**

Man muß sorgfältig drei Fragen voneinander unterscheiden: 1) wie viel Pflanzenarten sind in gedruckten Werken beschrieben? 2) wie viel sind bereits entdeckt, d. h. in den Herbarien enthalten, ohne beschrieben zu sein? 3) wie viele existieren wahrscheinlich auf dem Erdboden? Murrays Ausgabe des Linnéschen Systems enthält, die Kryptogamen mitgerechnet, nur 10042 Species. Willdenow hatte in seiner Ausgabe der Species plantarum von 1797 bis 1807 bereits 17457 Species von Phanerogamen (Monandria bis Polygamia dioecia) beschrieben. Rechnet man dazu 3000 Species kryptogamischer Gewächse, so entsteht die von Willdenow angegebene Zahl von 20000 Arten. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, wie tief diese Schätzung der beschriebenen und in den Herbarien aufbewahrten Species unter der Wahrheit zurückgeblieben ist. Robert Brown zählte zuerst (General remarks on the Botany of Terra Australis p. 4) über 37000 Phanerogamen. Ich habe damals die geographische Verteilung von 44000 Phanerogamen und Kryptogamen unter die verschiedenen bereits durchforschten Erdteile anzugeben versucht (Humboldt de distributione geographica Plantarum p. 23). Decandolle findet, indem er Persoons Enchiridium mit seinem Universalsysteme in 12 einzelnen Familien vergleicht, daß man in den Schriften der Botaniker und in europäischen Herbarien zusammen über 56000 Pflanzenarten vermuten könne

(Essai élémentaire de Géographie botanique p. 62). Erwägt man, wie viele neue Arten seitdem von den Reisenden beschrieben worden sind (von meiner Expedition allein 3600 unter 5800 überhaupt gesammelten Species der Äquinoctialzone); erinnert man sich, daß in allen botanischen Gärten zusammen gewiß über 25000 Phanerogamen kultiviert werden: so erkennt man leicht, wie weit Decandolles Angabe hinter der Wahrheit zurückbleibt. Bei unserer völligen Unbekanntschaft mit dem Inneren von Südamerika (Mato-Grosso, Paraguay, dem östlichen Abfall der Andeskette, Santa Cruz de la Sierra, allen Ländern zwischen dem Orinoco, dem Rio Negro, dem Amazonenfluß und Puruz), mit Afrika, Madagascar, Borneo, Inner- und Ostasien: drängt sich unwillkürlich der Gedanke auf, daß wir noch nicht den dritten, ja wahrscheinlich nicht den fünften Teil der auf der Erde existierenden Gewächse kennen. Drège hat in Südafrika allein 7092 phanerogamische Species gesammelt (s. Meyers pflanzen-geographische Dokumente S. 5 und 12). Er glaubt, daß die dortige Flora aus mehr als 11000 phanerogamischen Arten bestehe: wenn in Deutschland und der Schweiz auf einer gleich großen Quadratfläche (12000 Quadratmeilen) von Koch nur 3300, in Frankreich von Decandolle 3645 Phanerogamen beschrieben sind. Ich erinnere auch an die neuen Genera (zum Teil hohe Waldbäume), welche in den, seit 300 Jahren von Europäern besuchten, kleinen antillischen Inseln noch jetzt in der Nähe großer Handelsstädte entdeckt werden. Solche Betrachtungen, welche ich am Schlusse dieser Erläuterung umständlicher entwickeln werde, bewähren gleichsam den alten Mythus des Zend-Avesta, „als habe sie schaffende Urkraft aus dem heiligen Stierblute 120000 Pflanzengestalten hervorgerufen"!

Wenn deshalb ihrer Natur nach die Frage: wie viel Pflanzengestalten — blattlose Kryptogamen (Wasseralgen, Pilze und Flechten), Characeen, Leber- und Laubmoose, Marsilaceen, Lycopodiaceen und Farrenkräuter mit eingerechnet —, auf der Feste und in dem weiten Meeresbecken in dem dermaligen Zustande des organischen Erdenlebens unseres Planeten vorhanden sind? keiner direkten wissenschaftlichen Lösung fähig ist, so bleibt uns nur übrig, einen annähernden Weg zu versuchen und gewisse untere Grenzzahlen (numerische Angaben der Minima)

wahrscheinlich zu machen. Ich habe seit dem Jahre 1815 in den arithmetischen Betrachtungen über die Pflanzengeographie zuerst die Zahlen für das Verhältnis ergründet, in welchem die Summe der Arten einzelner natürlicher Familien zu der ganzen Masse der Phanerogamen in solchen Ländern steht, wo die letztere genügend bestimmt ist. Robert Brown, der größte Botaniker unserer Zeitgenossen, hatte schon vor mir das numerische Verhältnis der Hauptabteilungen: der Acotylen (Agamen, Kryptogamen oder Cellularpflanzen), zu den Cotyledoneen (Phanerogamen oder Gefäßpflanzen), der Monocotylen (Endogenen) zu den Dicotylen (Exogenen), bestimmt. Er findet das Verhältnis der Monocotylen zu den Dicotylen in der Tropenzone wie 1 : 5, in der kalten Zone unter den Parallelen von 60° nördlicher und 55° südlicher Breite wie 1 : 2½. (Robert Brown, General remarks on the Botany of Terra Australis in Flinders Voyage Vol. II. p. 338.) Nach der in jenem Werke entwickelten Methode werden die absoluten Zahlen der Species in drei großen Abteilungen des Gewächsreichs miteinander verglichen. Ich bin zuerst von diesen Hauptabteilungen zu den einzelnen Familien übergegangen, und habe die Zahl der Arten, die jede derselben enthält, in ihrem Verhältnis zu der ganzen Masse von Phanerogamen betrachtet, welche einer Zone angehört. (Vergl. meine Schrift: De distributione geographica Plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium, 1817, p. 24—44, und die weitere Entwicklung der numerischen Verhältnisse, die ich in dem Dictionnaire des Sciences naturelles T. XVIII. 1820 p. 422—436 und in den Annales de Chimie et de Physique T. XVI. 1821 p. 267—292 geliefert habe.)

Die Zahlenverhältnisse der Pflanzenformen und die Gesetze, welche man in ihrer geographischen Verteilung beobachtet, lassen sich nämlich auf zwei sehr verschiedene Weisen betrachten. Wenn man die Pflanzen, in ihrer Anordnung nach natürlichen Familien, studiert, ohne auf ihre geographische Verteilung zu achten, so fragt man: welches sind die Grundformen, Typen der Organisation, nach denen die größte Anzahl ihrer Arten gebildet sind? giebt es mehr spelzblütige (Glumaceen) als Composeen auf der Erde? machen etwa diese zwei Pflanzenordnungen zusammen ein Vierteil der Phanerogamen aus? wie ist das Verhältnis der Monocotylen zu den Dicotylen? Dieses sind Fragen der allge=

meinen Phytologie, der Wissenschaft, welche die Organisation der Gewächse und ihre gegenseitige Verkettung, also den dermaligen Zustand der Vegetation, untersucht.

Betrachtet man dagegen die Pflanzenarten, die man nach der Analogie ihres Baues vereinigt hat, nicht auf abstraktem Wege, sondern nach ihren klimatischen Verhältnissen, nach ihrer Verteilung auf dem Erdballe, so bieten diese Fragen ein ganz anderes Interesse dar. Man untersucht dann, welches die Pflanzenfamilien sind, die in der heißen Zone mehr als gegen den Polarkreis hin über die anderen Phanerogamen herrschen? Man fragt: sind die Composeen unter gleicher geographischer Breite oder zwischen gleichen Isothermenlinien zahlreicher in der Neuen als in der Alten Welt? folgen die Formen, welche vom Äquator nach den Polen zu vorzuwalten aufhören, bei dem Aufsteigen auf die Äquatorialgebirge einem ähnlichen Gesetze der Abnahme? weichen die Verhältnisse der Familien zu der ganzen Masse der Phanerogamen, unter gleichen Isothermenlinien, in der gemäßigten Zone diesseits und in der gemäßigten jenseits des Äquators voneinander ab? Diese Fragen gehören der eigentlichen Pflanzengeographie an, und knüpfen sich an die wichtigsten Aufgaben, welche die Meteorologie und die Physik der Erde darbieten können. Vom Vorherrschen gewisser Pflanzenfamilien hängt auch der Charakter der Landschaft, der Anblick einer öden oder geschmückten, einer lachenden oder zugleich majestätischen Natur ab. Der Überfluß an Gräsern, welche große Savannen bilden, die Menge nährender Palmen oder gesellig lebender Zapfenbäume haben mächtig auf den materiellen Zustand der Völker, auf ihre Sitten und Gemütsstimmung, auf die mehr oder minder rasche Entwickelung ihres Wohlstandes eingewirkt.

Bei dem Studium der geographischen Verteilung der Formen kann man die Arten, die Gattungen und die natürlichen Familien abgesondert ins Auge fassen. Oft bedeckt eine einzige Pflanzenart, besonders unter den geselligen Pflanzen, eine weite Landesstrecke. So verhalten sich im Norden Tannen- oder Kieferwälder und Heiden (ericeta), in Spanien Cistusgebüsche, im tropischen Amerika die Gruppierungen einer und derselben Art von Kaktus, Croton, Brathys oder Bambusa Guadua. Es ist interessant, diese Verhältnisse der individuellen Vermehrung und organischen Entwickelung näher zu untersuchen. Man kann

fragen, welche Art in einer gewissen Zone die meisten Individuen hervorbringt; oder bloß die Familien nennen, denen in verschiedenen Klimaten die vorherrschenden Arten angehören. In einer sehr nördlichen Gegend, wo die Composeen und die Farrenkräuter zur Summe aller Phanerogamen in den Verhältnissen von 1 : 13 und 1 : 25 stehen (d. h. wo man diese Verhältnisse findet, wenn man die Gesamtzahl aller Phanerogamen durch die Anzahl der Species aus der Familie der Composeen oder der Farrenkräuter dividiert), kann dennoch eine einzige Farrenkrautspecies zehnmal mehr Erdreich bedecken als alle Arten der Composeen zusammengenommen. In diesem Falle herrschen die Farrenkräuter über die Composeen durch ihre Masse, durch die Anzahl der Individuen, welche zu derselben Art von Pteris oder Polypodium gehören; sie herrschen aber nicht vor, wenn nur die Zahl der verschiedenen specifischen Formen der Filices und der Composeen mit der Summe aller Phanerogamen verglichen wird. Da nun die Vervielfältigung nicht bei allen Arten den nämlichen Gesetzen folgt, da nicht alle gleich viele Individuen erzeugen, so entscheiden die Quotienten, welche die Arten einer Familie, in die Summe aller Phanerogamen dividiert, angeben, nicht allein über das Bestimmende in dem Eindruck der Landschaft, über die Physiognomie der Natur in den verschiedenen Gegenden des Erdbodens. Beschäftigt den reisenden Botaniker die häufige Wiederholung derselben Species, ihre Masse, die dadurch bewirkte Einförmigkeit der Vegetation, so fesselt noch mehr seine Aufmerksamkeit die Seltenheit mancher anderen, den Menschen nützlichen Arten. In den Tropengegenden, wo die Rubiaceen, Myrtengewächse, Leguminosen oder Terebinthaceen die Wälder bilden, ist man erstaunt die Stämme der Cinchona, gewisser Arten von Mahagoni (Swietenia), Haematoxylon, Styrax und balsamduftendem Myroxylum so spärlich anzutreffen. Ich erinnere hier an die Vereinzelung der köstlichen Fieberrindenbäume (Cinchona-Species), welche wir an dem Abfall der Hochebenen von Bogota und Popayan, wie in der Umgegend von Loxa, gegen das ungesunde Thal des Catamayo und den Amazonenstrom herabsteigend, zu beobachten Gelegenheit hatten. Die Chinajäger, Cazadores de Cascarilla (so nennt man in Loxa die Indianer und Mestizen, welche jährlich die wirksamste aller Chinarinden, die der

Cinchona Condaminea, in den einsamen Gebirgen von Caxanuma, Uritusinga und Rumisitana einsammeln), klettern mit Gefahr auf die Spitzen der höchsten Waldbäume, um eine weite Aussicht zu gewinnen und die zerstreut wachsenden, schlank aufstrebenden Cinchonastämme durch den rötlichen Schein der großen Blätter zu erkennen. Die mittlere Temperatur dieser wichtigen Waldgegend ist (bei 4° bis $4^{1}/_{2}{}^{\circ}$ südl. Br.) in 6000 bis 7500 Fuß absoluter Höhe $12^{1}/_{2}{}^{\circ}$ bis 16° Réaum. (Humboldt und Bonpland, Plantes équinoxiales T. I. p. 33 tab. 10.)

Bei Betrachtung der Verbreitung der Species kann man auch, abgesehen von ihrer individuellen Vervielfältigung und Masse, die absolute Anzahl der Arten, die zu jeder Familie gehören, miteinander vergleichen. Eine solche Vergleichungsart hat Decandolle in dem Werke: Regni vegetabilis Systema naturale (T. I. p. 128, 396, 439, 464, 510) angewandt. Kunth hat sie bei mehr als 3300 bis jetzt bekannten Composeen ausgeführt. Sie zeigt nicht an, welche Familie durch Masse der Individuen oder Zahl der Arten vor den übrigen Phanerogamen *vorherrscht*, sondern nur, wie viele von den Arten einer und derselben Familie diesem, wie viele jenem Lande oder Weltteile als einheimisch angehören. Die Resultate dieser Methode sind im ganzen genauer, weil man dazu durch das sorgfältige Studium der einzelnen Familien gelangt, ohne daß es nötig sei die ganze Zahl der Phanerogamen jedes Landes zu kennen. Die mannigfaltigsten Formen der Farrenkräuter z. B. finden sich unter den Wendekreisen; in den gemäßigten feuchten und beschatteten Gebirgsgegenden der Inseln bietet dort jedes Genus die meisten Arten dar. Wenn in der gemäßigten Zone deren weniger sind als zwischen den Wendekreisen, so vermindert sich ihre *absolute Anzahl* noch mehr gegen die Pole hin. Weil nun die kalte Zone, z. B. Lapland, Arten der Familie nährt, welche der Kälte mehr widerstehen als die meisten anderen Phanerogamen, so herrschen dennoch, trotz der geringen absoluten Zahl der nordischen Arten von Farren, nach der Verhältniszahl dieser Arten zu allen dortigen Phanerogamen, die Farrenkräuter in Lapland mehr vor anderen Pflanzen vor als in Frankreich und in Deutschland. In den beiden letztgenannten Ländern sind die Quotienten $^{1}/_{73}$ und $^{1}/_{71}$; in Lapland ist der Quotient $^{1}/_{25}$. Diese Zahlenverhältnisse (die Arten jeder Familie in die ganze Masse der Phanero-

gamen der Floren dividiert) habe ich 1817 in meinen Prolegomenis de distributione geographica Plantarum bekannt gemacht und in der späteren französischen Schrift über die Pflanzenverteilung auf dem Erdboden nach den großen Arbeiten Robert Browns berichtigt. Sie weichen, wenn man von dem Äquator zu den Polen fortschreitet, ihrer Natur nach von den Verhältnissen ab, welche sich aus der Vergleichung der absoluten Anzahl der in jeder Familie vorkommenden Arten ergiebt. Man sieht oft den Wert der Brüche zunehmen durch Abnahme des Nenners, während die absolute Zahl der Species verringert ist. Bei der Methode der Brüche, welche ich, als der Pflanzengeographie ersprießlicher, befolge, giebt es nämlich zwei Variable; denn geht man von einer isothermen Linie in die andere über, so sieht man die Totalsumme der Phanerogamen nicht in demselben Verhältnisse sich ändern als die Zahl der Arten einer besonderen Familie.

Wenn man von der Betrachtung dieser Arten zu der Betrachtung der Abteilungen fortschreitet, welche die natürliche Methode nach einer idealen Stufenfolge von Abstraktionen vorzeichnet, so kann man sein Augenmerk auf die Gattungen oder Geschlechter (Genera), auf Familien oder auf noch höhere Klassen richten. Es giebt einige Gattungen, auch ganze Familien, die ausschließlich gewissen Zonen angehören: nicht bloß weil sie nur unter besondrer Vereinigung klimatischer Bedingungen gedeihen, sondern auch weil sie nur in sehr beschränkten Lokalitäten entstanden und in ihren Wanderungen gehemmt worden sind; es giebt aber eine größere Zahl von Gattungen und Familien, welche in allen Erdstrichen und allen Höhenregionen ihre Repräsentanten haben. Die ersten über die Verteilung der Formen gemachten Untersuchungen betrafen die Gattungen allein. Sie finden sich in einem schätzbaren Werke von Treviranus, in seiner Biologie (Bd. II. S. 47, 63, 83 und 129). Diese Methode ist aber weniger geeignet allgemeine Resultate zu liefern als die, welche die Anzahl der Arten jeder Familie oder die großen Hauptabteilungen (Acotylen, Mono- und Dicotylen) mit der Anzahl aller Phanerogamen vergleicht. In der kalten Zone nimmt die Mannigfaltigkeit der Formen dem Gattungswerte nach (d. i. die Zahl der Genera) nicht in gleichem Grade ab wie die der Species; man findet dort verhältnismäßig mehr

Gattungen bei einer kleineren Zahl von Arten (Decandolle, Théorie élémentaire de la Botanique p. 190; Humboldt, Nova genera et species Plantarum T. I. p. XVII und L.) Fast ebenso verhält es sich auf dem Gipfel hoher Gebirge, welche einzelne Glieder aus einer großen Menge von Gattungen beherbergen, von denen man geneigt wäre anzunehmen, daß sie ausschließlich der Vegetation der Ebene angehörten.

Ich habe geglaubt die verschiedenen Gesichtspunkte andeuten zu müssen, aus welchem man die Gesetze der geographischen Pflanzenverteilung betrachten kann. Nur wenn man jene Gesichtspunkte miteinander verwechselt, findet man Widersprüche, welche mit Unrecht der Unsicherheit der Beobachtung zugeschrieben werden (Jahrbücher der Gewächskunde Bd. I. Berlin 1818 S. 18, 21, 30). Wenn man sich der Ausdrücke bedient: „diese Form oder diese Familie verliert sich gegen die kalte Zone hin; sie hat ihre wahre Heimat unter dem und dem Parallelkreise; es ist eine südliche Form; sie ist in der gemäßigten Zone überwiegend": so muß bestimmt gesagt werden, ob man von der absoluten Anzahl der Arten ihrer mit den Breitegraden zu- oder abnehmenden absoluten Häufigkeit spricht, oder ob gemeint ist, daß eine Familie mit der ganzen Zahl der Phanerogamen einer Flora verglichen, vor anderen Pflanzenfamilien vorherrscht. Der sinnliche Eindruck des Vorherrschens beruht gerade auf dem Begriff der relativen Menge.

Die Physik der Erde hat ihre numerischen Elemente wie das Weltsystem, und man wird erst allmählich durch die vereinigten Arbeiten reisender Botaniker zur Kenntnis der wahren Gesetze gelangen, welche die geographische und klimatische Verteilung der Pflanzenformen bestimmen. Ich habe bereits erwähnt, daß in der gemäßigten Zone der nördlichen Hemisphäre die Composeen (Synanthereen und die Glumaceen, mit diesem letzten Namen belege ich die drei Familien der Gräser, der Cyperoiden und der Juncaceen) den vierten Teil aller phanerogamischen Gewächse ausmachen. Folgende Verhältniszahlen sind die Resultate meiner Untersuchungen für 7 große Familien des Gewächsreichs in derselben gemäßigten Zone:

Glumaceen $^1/_8$ (Gräser allein $^1/_{12}$)
Composeen $^1/_8$
Leguminosen $^1/_{18}$

Labiaten $^1/_{24}$
Umbelliferen $^1/_{40}$
Amentaceen (Cupuliferen, Betulineen und Salicineen) $^1/_{45}$
Cruciferen $^1/_{19}$.

Die Formen der organischen Wesen stehen in gegenseitiger Abhängigkeit voneinander. Die Einheit der Natur ist die, daß diese Formen nach Gesetzen, welche wahrscheinlich an lange Zeitperioden gebunden sind, einander beschränken. Wenn man auf irgend einem Punkte der Erde die Anzahl der Arten von einer der großen Familien der Glumaceen, der Leguminosen oder der Composeen genau kennt, so kann man mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, annähernd, sowohl auf die Zahl aller Phanerogamen als auf die Zahl der eben daselbst wachsenden Arten der übrigen Pflanzenfamilien schließen. Die Zahl der Cyperoiden bestimmt die der Composeen, die Zahl der Composeen die der Leguminosen; ja diese Schätzungen setzen uns in den Stand zu erkennen, in welchen Klassen und Ordnungen die Floren eines Landes noch unvollständig sind; sie lehren, wenn man sich hütet sehr verschiedene Vegetationssysteme miteinander zu verwechseln, welche Ernte in einzelnen Familien noch zu erwarten ist.

Die Vergleichung der Zahlenverhältnisse der Familien in verschiedenen bereits wohl durchforschten Zonen hat mich zur Erkenntnis der Gesetze geführt, nach denen die Pflanzengestalten, welche eine natürliche Familie bilden, von dem Äquator zu den Polen numerisch ab- oder zunehmen, wenn man sie nämlich mit der ganzen Masse der jeder Zone eigentümlichen Phanerogamen vergleicht. Es ist dabei neben der Richtung der Zunahme auch ihre Schnelligkeit, d. h. das Maß der Zunahme zu beachten. Man sieht den Nenner des Bruches, welcher das Verhältnis ausdrückt, wachsen oder abnehmen. So z. B. mindert sich die schöne Familie der Leguminosen von der Äquinoctialzone nach dem Nordpol hin. Wenn man für die heiße Zone (Br. 0° bis 10°) das Verhältnis $^1/_{10}$ findet, so ergiebt sich für den Teil der gemäßigten Zone, der zwischen 45° und 52° liegt, $^1/_{18}$, für die eisige Zone (Br. 67° und 70°) nur $^1/_{35}$. Eben die Richtung, welcher die große Familie der Leguminosen (Zunahme gegen den Äquator hin) folgt, haben die Rubiaceen, die Euphorbiaceen und vor allem die Malvaceen. Entgegengesetzt vermindern sich gegen die heiße Zone hin die Gräser und Juncaceen

(letztere mehr noch als die ersteren), die Ericeen und Amentaceen. Die Composeen, Labiaten, Umbelliferen (Doldengewächse) und Cruciferen nehmen von der temperierten Zone gegen den Pol und den Äquator ab, am schnellsten die Umbelliferen und Cruciferen in der letzten Richtung: während in der gemäßigten Zone die Cruciferen schon dreifach häufiger in Europa als in den Vereinigten Staaten von Nordamerika auftreten. Die Labiaten verschwinden bis auf eine, die Umbelliferen bis auf zwei Arten in Grönland, wo die ganze Zahl der Phanerogamen nach Hornemann doch noch bis auf 315 Arten steigt.

Man muß dabei bemerken, daß die Entwickelung der Pflanzen verschiedener Familien und die Verteilung der Formen weder von den geographischen Breiten noch selbst von den isothermen Breiten allein abhängt, sondern daß die Quotienten auf einer und derselben isothermen Linie der gemäßigten Zone nicht immer gleich sind, z. B. in den Ebenen Amerikas und in denen des alten Kontinents. Innerhalb der Wendekreise besteht ein sehr merklicher Unterschied zwischen Amerika, Ostindien und den Westküsten von Afrika. Die Verteilung der organischen Wesen auf der Erde hängt nicht bloß von sehr zusammengesetzten thermischen und klimatischen Verhältnissen ab, sondern auch von geologischen Ursachen, welche uns fast ganz unbekannt bleiben, da sie durch den ursprünglichen Zustand der Erde und durch Katastrophen bewirkt worden sind, die nicht alle Teile unseres Planeten gleichzeitig betroffen haben. Die großen Dickhäuter fehlen heut zu Tage in der Neuen Welt, während wir sie in Asien und Afrika noch unter analogen Klimaten antreffen. Diese Verschiedenheiten müssen uns nicht vom Spähen nach den Naturgesetzen abwenden, sondern vielmehr anreizen diese in allen ihren Verwickelungen zu studieren.

Die numerischen Gesetze der Familien, die oft so auffallende Übereinstimmung der Verhältniszahlen da, wo die Arten, welche diese Familien bilden, großenteils verschieden sind, führen in das geheimnisvolle Dunkel, von dem alles bedeckt ist, was mit der Fixierung organischer Typen in Tier- und Pflanzenarten zusammenhängt, was vom Sein zum Werden leitet. Ich nehme die Beispiele von zwei lange durchforschten benachbarten Ländern, Frankreich und Deutschland, her. In Frankreich fehlen viele Arten der Gräser, der Umbelliferen und Cruciferen, der

Compositeen, Leguminosen und Labiaten, welche in Deutschland zu den gemeinsten gehören; und doch sind die Verhältniszahlen der eben genannten sechs großen Familien fast identisch. Ich stelle sie hier neben einander:

Familien.	Deutschland.	Frankreich.
Gramineen	$1/13$	$1/13$
Umbelliferen	$1/22$	$1/21$
Cruciferen	$1/18$	$1/19$
Compositeen	$1/8$	$1/7$
Leguminosen	$1/18$	$1/16$
Labiaten	$1/26$	$1/24$

Diese Übereinstimmung in dem Verhältnis der Zahl der Arten einer Familie zu der ganzen Masse der Phanerogamen Deutschlands und Frankreichs würde keineswegs stattfinden, wenn die fehlenden deutschen Arten nicht durch andere Typen derselben Familien ergänzt wären. Diejenigen, welche gern von allmählichen Umänderungen der Arten träumen und die, benachbarten Inseln eigentümlichen Papageien als umgewandelte Species betrachten, werden die wundersame Gleichheit obiger Verhältniszahlen einer Migration derselben Arten zuzuschreiben, welche durch klimatische, Jahrtausende lang dauernde Einwirkungen sich verändert haben und sich so scheinbar ersetzen. Warum aber ist unser gemeinsames Heidekraut (Calluna vulgaris), warum sind unsere Eichen nicht östlich vom Uralgebirge aus Europa in das nördliche Asien vorgedrungen? Warum giebt es keine Art der Gattung Rosa in der südlichen, fast keine Calceolaria in der nördlichen Hemisphäre? Temperaturbedürfnisse können das nicht erklären. Thermische Verhältnisse allein machen uns so wenig als die Hypothese der Pflanzenmigrationen, strahlenförmig von gewissen Centralpunkten ausgehend, die jetzige Verteilung der Formen (fester Formen des Organismus) begreiflich. Thermische Verhältnisse erläutern kaum die partikuläre Erscheinung, wie einzelne Arten in den Ebenen gegen die Pole hin, oder an dem Abhang der Gebirge in senkrechter Höhe bestimmte Grenzen finden, die sie nicht überschreiten. Der Vegetationscyklus jeder Species, so verschieden auch seine Dauer sein mag, bedarf eines gewissen Minimums von Wärmegraden zu seinem Gedeihen. (Playfair in den Transactions of the Royal Soc.

of Edinb. Vol. V. 1805 p. 202; Humboldt über die Summe der Thermometergrade, welche ein Vegetationscyklus der Cerealien bedarf, in Mém. sur les Lignes isothermes p. 96; Boussingault, Économie rurale T. II. p. 659, 663 und 667; Alphonse Decandolle, sur les causes qui limitent les espèces végétales 1847 p. 8.) Aber alle Bedingungen der Existenz einer Pflanze in ihrer natürlichen Verbreitung oder Kultur (Bedingungen des geographischen Abstands vom Pole und der Höhe des Standorts) verwickeln sich noch durch die Schwierigkeit den Anfang des thermischen Vegetationscyklus zu bestimmen; durch den Einfluß, welche die ungleiche Verteilung derselben Quantität Wärme in Gruppen einander folgender Tage und Nächte auf die Erregbarkeit, die fortschreitende Entwickelung und den ganzen Lebensprozeß ausübt; endlich durch die Nebenwirkungen hygrometrischer und elektrischer Luftverhältnisse.

Meine Untersuchungen über die numerischen Gesetze in Breteilung der Formen werden einst auch mit einigem Erfolg auf die verschiedenen Klassen der Wirbeltiere angewandt werden können. Die reichen Sammlungen des Muséum d'histoire naturelle im Jardin des Plantes zu Paris enthielten nach ungefähren Schätzungen bereits 1820 über 56000 Arten phanerogamischer und kryptogamischer Pflanzen in den Herbarien, 44000 Insekten (eine wohl zu kleine Zahl, doch mir von Latreille mitgeteilt), 2500 Fische, 700 Reptilien, 4000 Vögel und 500 Säugetierarten. Europa besitzt ungefähr 80 Säugetiere, 400 Vögel, 30 Reptilien; es giebt also in der nördlichen gemäßigten Zone fünfmal so viel Vögelarten als Säugetiere (wie es in Europa fünfmal so viel Composeen als Amentaceen und Koniferen, fünfmal so viel Leguminosen als Orchideen und Euphorbiaceen giebt). In der südlichen gemäßigten Zone verhalten sich auch, auffallend genug übereinstimmend, die Säugetiere zu den Vögeln wie 1 : 4,3. Die Vögel, und mehr noch die Reptilien, nehmen gegen die heiße Zone stärker zu als die Säugetiere. Man könnte nach Cuviers Forschungen glauben, daß das Verhältnis früher anders gewesen, daß viel mehr Säugetiere durch Umwälzungen untergegangen sind als Vögel. Latreille hat gezeigt, welche Gruppen der Insekten nach dem Pole, welche nach dem Äquator hin zunehmen. Illiger hat die Heimat von 3800 Vögeln nach den Weltteilen angegeben: weit weniger belehrend,

als es nach den Zonen geschehen sein würde. Es läßt sich erklären, wie auf einem gegebenen Erdraume die Individuen einer Pflanzen- oder Tierklasse einander der Zahl nach beschränken, wie nach Kampf und langem Schwanken durch die Bedürfnisse der Nahrung und Lebensart sich ein Zustand des Gleichgewichts einstellte; aber die Ursachen, welche, nicht die Zahl der Individuen einer Form, sondern die Formen selbst räumlich abgegrenzt und in ihrer typischen Verschiedenheit begründet haben, liegen unter dem undurchdringlichen Schleier, der noch unseren Augen alles verdeckt, was den Anfang der Dinge und das erste Erscheinen organischen Lebens berührt.

Wenn man, wie ich schon in dem Eingange zu dieser Erläuterung erinnert habe, den Versuch machen will auf eine annähernde Weise die Grenzzahl (französische Mathematiker sagen le nombre limite) anzugeben, unter welcher die Summe aller auf der ganzen Erde vorhandenen Phanerogamen nicht angenommen werden darf, so kann die Vergleichung der schon erkannten Verhältniszahlen der Pflanzenfamilien mit der Zahl der Arten, die unsere Pariser Herbarien enthalten und die in großen botanischen Gärten kultiviert werden, dabei am sichersten leiten. Wir haben eben erinnert, daß schon 1820 die Herbarien des Jardin des Plantes zu Paris auf 56000 Species geschätzt wurden. Ich erlaube mir keine Vermutung über das, was die Herbarien in England enthalten; aber das große Pariser Herbarium, welches Benjamin Delessert, unter den edelsten Aufopferungen, zu allgemeiner und freier Benutzung aufgestellt hat, wurde bei seinem Tod auf 86000 Species angegeben; fast gleich der Zahl, die Lindley noch 1835 (Introduction to Botany 2d ed. p. 504) mutmaßlich sogar für die Zahl der Arten „auf der ganzen Erde hielt“. Wenige Herbarien sind mit Sorgfalt gezählt, nach vollendeter, streng und gleichmäßig durchgeführter Absonderung der Varietäten gesichtet. Dazu ist die Zahl der Pflanzen, welche einzelne kleinere Herbarien enthalten und welche in den großen sogenannten allgemeinen fehlen, nicht gering. Dr. Klotzsch schätzt die Gesamtzahl der Phanerogamen in dem großen, ihm als Kustos anvertrauten, königlichen Herbarium zu Schöneberg bei Berlin jetzt auf 74000 Arten.

Loudons nützliches Werk (Hortus britannicus) giebt einen ungefähren Überblick der Arten, welche in der Gesamtheit

der englischen Gärten kultiviert werden oder in nicht sehr ferner Zeit kultiviert worden sind. Mit den einheimischen Pflanzen zählt die Ausgabe von 1832 genau 26660 phanerogamische Pflanzen auf. Mit dieser großen Zahl einst und jetzt kultivierter Pflanzen in allen Teilen Großbritanniens ist nicht zu verwechseln, „was gleichzeitig ein einzelner botanischer Garten" an lebenden Pflanzen aufzuweisen hat. In dieser Hinsicht ist seit langer Zeit der botanische Garten bei Berlin für einen der reichsten in Europa gehalten worden. Der Ruf dieses außerordentlichen Reichtums hat früher auf einer bloß ungefähren Abschätzung beruht; und, wie mein vieljähriger Freund und Mitarbeiter, Professor Kunth, sich sehr richtig ausdrückt (handschriftl. Notiz, dem Gartenbauverein mitgeteilt im Dezbr. 1846), „erst nach Anfertigung eines systematischen Katalogs, der auf strenge Untersuchung der Species gegründet ist, konnte eine wirkliche Zählung vorgenommen werden. Diese Zählung ergab etwas über 14060 Arten; und wenn man von diesen 375 kultivierte Farren abzieht, so bleiben 13685 Phanerogamen: unter denen sich an 1600 Composeen, 1150 Leguminosen, 428 Labiaten, 370 Umbelliferen, 460 Orchideen, 60 Palmen und 600 Gräser und Cyperaceen befinden. Vergleicht man nun mit obigen Angaben die Zahl der in neueren Werken bereits beschriebenen: Composeen (Decandolle und Walpers) ungefähr 10000, Leguminosen 8070, Labiaten (Bentham) 2190, Umbelliferen 1620, Gräser 3544, und Cyperaceen 2000 (Kunth, Enumeratio Plantarum), so erkennt man, daß der Berliner Botanische Garten von den sehr großen Familien (Composeen, Leguminosen und Gräsern) nur $^1/_7$, $^1/_8$ und $^1/_9$, von den kleineren Familien (Labiaten und Umbelliferen) wohl $^1/_5$ oder $^1/_4$ der bereits beschriebenen Arten kultiviert. Schätzt man daher die Zahl der gleichzeitig in allen botanischen Gärten Europas kultivierten verschiedenartigen Phanerogamen auf 20000, so findet man, da die kultivierten Phanerogamen ungefähr der achte Teil der beschriebenen und in den Herbarien befindlichen zu sein scheinen, daß die Zahl der letzteren nahe an 160000 betragen muß. Diese Abschätzung darf schon deshalb nicht für übertrieben gelten, weil von den vielen der größeren Familien, z. B. den Guttiferen, Malpighiaceen, Melastomeen, Myrtaceen und Rubiaceen, kaum der hundertste Teil unseren Gärten angehört. Legt

man die Zahl von Loudons Hortus britannicus (26 660 Species) zum Grunde, so steigt, nach derselben, der handschriftlichen Notiz des Professors Kunth hier entlehnten, wohlbegründeten Schlußfolge, die Schätzung der 160000 auf 213000 Arten; und diese Schätzung ist noch eine sehr mäßige, da Heynholds Nomenclator botanicus hortensis (1846) die kultivierten Phanerogamen gar auf schon 35 600 anschlägt. Im ganzen sind demnach, und diese Folgerung ist auf den ersten Blick auffallend genug, gegenwärtig fast mehr phanerogamische Pflanzenarten durch Gärten, Beschreibungen und Herbarien bekannt als Insekten. Nach der Mittelzahl der Angaben mehrerer der ausgezeichnetsten Entomologen, die ich habe befragen können, ist die Zahl der jetzt beschriebenen oder in Sammlungen unbeschrieben enthaltenen Insekten zwischen 150000 und 170000 Arten anzuschlagen. Die reiche Berliner Sammlung enthält wohl 90000, worunter 32000 Käfer. Man hat in fernen Landstrichen eine Unzahl von Pflanzen gesammelt, ohne die Insekten mitzubringen, die auf ihnen oder in ihrer Nähe leben. Schränkt man aber diese numerischen Schätzungen auf einen bestimmten, am meisten in Pflanzen und Insekten durchforschten Erdteil, z. B. auf Europa, ein, so ändert sich das Verhältnis der Lebensformen von phanerogamischen Pflanzen und Insekten dergestalt, daß, da ganz Europa kaum sieben- bis achttausend Phanerogamen zählt, die bis jetzt bekannten Insekten Europas ein mehr als dreifaches Übergewicht zeigen. Nach den interessanten Mitteilungen meines Freundes Dohrn in Stettin sind aus der reichen Fauna der Umgegend schon über 8700 Insekten gesammelt, und doch fehlen noch viele Mikrolepidopteren. Die Zahl der Phanerogamen überschreitet dort kaum 1000. Die Insektenfauna von Großbritannien wird auf 11 600 geschätzt. Ein solches Übergewicht der Tierformen muß um so weniger Wunder nehmen, als große Abteilungen der Insekten sich bloß von tierischen Stoffen, andere von agamischen Pflanzen (Pilzen, selbst unterirdischen) nähren. Bombyx Pini, der Kiefernspinner, das schädlichste aller Forstinsekten, wird nach Ratzeburg allein von 35 Schmarotzerichneumoniden besucht.

Haben uns diese Betrachtungen zu dem Verhältnis geführt, in welchem der Inhalt der Gärten zu der Masse der schon beschriebenen und in Herbarien aufbewahrten Species steht, so bleibt uns noch übrig, das Verhältnis der letzteren zu dem mut-

maßlich auf der Erde dermalen existierenden Formen zu betrachten, d. h. das Minimum derselben durch die Verhältniszahlen der Familien, also durch gefahrvolle Multipla, zu prüfen. Eine solche Prüfung aber giebt so geringe Resultate für die untere Grenze, daß in diesen schon zu erkennen ist, wie selbst in den großen Familien, welche in der neuesten Zeit als am auffallendsten von den pflanzenbeschreibenden Botanikern bereichert erscheinen, wir nur erst zur Kenntnis eines geringen Teils des vorhandenen Schatzes gelangt sind. Das Repertorium von Walpers ergänzt Decandolles Prodromus von 1825 bis zum Jahre 1846. Es werden darin aus der Familie der Leguminosen 8068 Arten angegeben. Die Verhältniszahl kann man zu $^1/_{21}$ annehmen: da sie unter den Tropen $^1/_{10}$, der mittleren temperierten Zone $^1/_{18}$, im kalten Norden $^1/_{33}$ ist. Die beschriebenen Leguminosen würden uns also nur zur Annahme von 169400 auf der ganzen Erdfläche existierenden Phanerogamen führen, während die Composeen, wie oben gezeigt, schon für mehr als 160000 bekannte (d. h. beschriebene und in Herbarien enthaltene) Phanerogamen zeugen. Dieser Widerspruch ist lehrreich und wird noch durch folgende analoge Betrachtungen erläutert.

Die größere Zahl der Composeen, von denen Linné nur 785 Species kannte und die jetzt zu 12000 angewachsen sind, scheint dem Alten Kontinent anzugehören; wenigstens beschrieb Decandolle nur 3590 amerikanische, gegen 5093 europäische, asiatische und afrikanische. Dieser Reichtum an Composeen in unseren Pflanzensystemen ist aber trügerisch, er ist nur scheinbar beträchtlich; der Quotient der Familie (zwischen den Wendekreisen $^1/_{15}$, in der temperierten Zone $^1/_7$, in der kalten Zone $^1/_{13}$) läßt erkennen, daß von den Composeen noch etwas mehr Arten als von den Leguminosen dem Fleiß der Reisenden bisher entgangen sind: denn mit 12 vervielfältigt, ergiebt sich auch nur erst die unwahrscheinlich geringe Zahl von 144000 Phanerogamen! Die Familien der Gräser und der Cyperaceen geben noch niedrigere Resultate, weil verhältnismäßig noch wenigere Arten derselben beschrieben und gesammelt sind. Man werfe nur einen Blick auf die Karte von Südamerika, und gedenke an den botanisch gar nicht oder so unvollständig durchforschten ungeheuren Raum der Grasfluren von Venezuela, vom Apure und Meta, wie südlich von der Waldregion des Amazonenstromes: im Chaco, im öst-

lichen Tucuman, und in den Pampas von Buenos Ayres und Patagonien! Das nördliche und mittlere Asien bietet einen fast gleich großen Raum von Steppen dar, in dem aber dicotylische Pflanzen (Kräuter) in höherem Maße mit Gramineen gemischt sind. Hätte man hinlänglichen Grund zu glauben, daß schon die Hälfte der phanerogamischen Gewächse unserer Erde bekannt sind, und bleibt man für die Zahl dieser bekannten Arten auch nur bei 160000 oder 213000 stehen, so muß es von Gräsern, deren allgemeine Verhältniszahl $^1/_{12}$ zu sein scheint, wenigstens im ersteren Falle 26000, im zweiten 35000 verschiedene Arten geben: von denen erst $^1/_8$ oder $^1/_{10}$ bekannt sind.

Der Hypothese, daß wir bereits die Hälfte der Phanerogamen der Erdfläche kennen, stehen folgende Betrachtungen entgegen. Mehrere Tausende von mono- und dicotylischen Arten, unter denen hohe Baumformen, werden (ich erinnere an meine eigene Expedition) in Gegenden entdeckt, von denen eine sehr beträchtliche Strecke bereits von ausgezeichneten Botanikern untersucht worden war. Der von Beobachtern noch nie betretene Teil der Kontinente übertrifft weit, weit die Größe der von denselben auch nur oberflächlich durchzogenen. Die größte Mannigfaltigkeit der phanerogamischen Vegetation, d. h. die größte Zahl der Arten auf gleicher Area, findet sich zwischen den Wendekreisen oder in den subtropischen Zonen. Es ist also um so wichtiger, zu erinnern, wie fast gänzlich unbekannt wir sind im Neuen Kontinent nördlich vom Äquator: mit den Floren von Oaxaca, Yucatan, Guatimala, Nicaragua, dem Isthmus von Panama, dem Choco, Antioquia und der Provincia de los Pastos; südlich vom Äquator mit den Floren des unermeßlichen Waldlandes zwischen dem Ucayale, dem Rio de la Madera und dem Tocantin, drei mächtigen Zuflüssen des Amazonenstromes, mit den Floren des Paraguay und der Provincia de las Missiones. Von Afrika kennen wir nicht, die Küsten abgerechnet, die Vegetation des ganzen Inneren zwischen 15° nördlicher und 20° südlicher Breite; von Asien nicht die Floren des Süden und Südosten von Arabien, wo sich Hochländer von sechstausend Fuß Höhe erheben, die Floren zwischen dem Thian-schan, dem Kuen-lün und dem Himalaya, die von West-China und dem größten Teil der transgangetischen Länder. Noch unbekannter ist dem Botaniker das Innere von Borneo, Neu-Guinea und eines Teils

von Australien. Weiter gegen Süden nimmt die Zahl der Arten, wie Joseph Hooker in seiner antarctischen Flora nach eigener Anschauung scharfsinnig erwiesen, wundersam ab. Die drei Inseln, welche Neu-Seeland bilden, erstrecken sich von 34½° bis 47¼° Breite und haben, da sie dazu noch Schneeberge von mehr als 8300 Fuß Höhe einschließen, eine beträchtliche Verschiedenheit des Klimas. Nur die nördlichste Insel ist seit der Reise von Banks und Solander bis auf Lesson, die Gebrüder Cunningham und Colenso ziemlich vollständig durchforscht; und seit mehr als 70 Jahren kennt man noch nicht 700 Phanerogamen der dortigen Flora (Ernest Dieffenbach Travels in New Zealand 1843 Vol. I. p. 419). Die Armut an Pflanzenarten entspricht der Armut an Tierarten. Joseph Hooker erinnert: „daß Island fünfmal mehr phanerogamische Species nährt als Lord Aucklands und Campbells Inseln zusammengenommen, die 8° bis 10° dem Äquator näher auf der südlichen Halbkugel liegen. In dieser antarctischen Flora herrscht zugleich Einförmigkeit und eine große Üppigkeit der Vegetation, unter dem Einfluß eines ununterbrochen kühlen und feuchten Klimas. In dem südlichen Chili, in Patagonien, ja bis zum Feuerlande, von Br. 45° bis 56°, ist diese Einförmigkeit auffallend nicht bloß in der Ebene, sondern auch auf den Bergen, an deren Abhang dieselben Arten aufsteigen. Man vergleiche dagegen die Flora des südlichen Frankreichs, in derselben Breite als die Chonosinseln an den Küsten von Chili, mit der schottischen Flora von Argyleshire in derselben Breite als das Kap Horn; und wie groß ist nicht die Verschiedenheit der Arten! In der südlichen Hemisphäre laufen dieselben Typen der Vegetation durch viele Breitengrade. Wenn gegen den Nordpol hin noch zehn blühende Phanerogamen in der Waldeninsel (Br. 80½°) gesammelt worden sind, so findet sich gegen den Südpol hin in den Süd-Shetlandinseln schon unter dem Parallel von 63° kaum eine einzige Grasart.“ (Joseph Hooker, Flora antarctica p. 73—75.) Die hier entwickelten Verhältnisse der Pflanzenverbreitung bezeugen, daß die große Masse der noch unbeobachteten, ungesammelten, unbeschriebenen Phanerogamen den Tropenländern und den an sie grenzenden 12 bis 15 Breitengraden zugehören.

Es hat mir nicht unwichtig geschienen, in diesem wenig bearbeiteten Fache der arithmetischen Botanik den unvoll-

kommenen Zustand unseres Wissens aufzudecken, und numerische Fragen bestimmter zu formulieren, als es bisher hat geschehen können. Bei allem Mutmaßlichen in Zahlenverhältnissen muß man zuerst auf die Möglichkeit sinnen die untere Grenze zu ermitteln: so in der von mir an einem anderen Orte behandelten Frage über das Verhältnis des geprägten Goldes und Silbers zu der Quantität der vorhandenen verarbeiteten edeln Metalle; so in der Frage, wie viele Sterne 10. bis 12. Größe am Himmel zerstreuet sind, wie viele der kleinsten teleskopischen Sterne die Milchstraße enthalten mag? (John Herschel Results of astron. Observ. at the Cape of Good Hope 1847 p. 381.) Es steht fest, daß, wenn es möglich wäre die Arten einer der großen phanerogamischen Familien durch Beobachtung ganz zu erforschen, man dadurch zugleich annähernd die ganze Summe der Phanerogamen des Erdkreises (den Inbegriff aller Familien) kennen würde. Je mehr also durch fortschreitende Erforschung unbekannter Landstrecken eine große Familie in der Zahl ihrer Arten allmählich erschöpft wird, desto mehr erhebt sich allmählich die untere Grenze, desto mehr nähert man sich, da die Formen nach noch ungedeuteten Gesetzen des Weltorganismus sich gegenseitig beschränken, der Lösung eines großen numerischen Lebensproblems. Ist aber die Zahl der Organismen selbst konstant? Entsprießen, nach langen Zeitperioden, nicht neue vegetabilische Gestaltungen dem Boden, während andere seltener und seltener werden, und endlich verschwinden? Die Geognosie mit ihren geschichtlichen Denkmälern des alten Erdenlebens bejaht den letzten Teil dieser Frage. „Die Urwelt," um mich der Worte des geistreichen Link zu bedienen (Abhandl. der Akad. der Wiss. zu Berlin aus dem J. 1846 S. 322), „drängt das Entfernte zusammen in wunderbare Formen, andeutend gleichsam eine größere Entwickelung und Gliederung in der Nachwelt."

14 (S. 228.) **Ist die Höhe des Luftoceans und sein Druck nicht immer derselbe gewesen.**

Der Druck der Atmosphäre hat einen entschiedenen Einfluß auf die Gestalt und das Leben der Gewächse. Dies Leben ist, wegen der Fülle und Wichtigkeit der mit Spaltungen versehenen Blattorgane, großenteils nach außen gekehrt. Die Pflanzen leben hauptsächlich an und durch ihre Oberfläche; daher ihre Abhängigkeit von dem umgebenden Medium. Tiere folgen mehr

inneren Reizen; sie geben und unterhalten sich selbst ihre Temperatur, durch Muskelbewegung ihre elektrischen Strömungen, die chemischen Lebensprozesse, welche von diesen Strömungen abhängen und auf sie zurückwirken. Eine Art Hautrespiration ist eine thätige Lebensfunktion der Gewächse; und diese Respiration, insofern sie Verdampfung, Ein- und Aushauchen von Flüssigkeiten ist, hängt vom Druck des Luftkreises ab. Daher sind die Alpenpflanzen aromatischer, daher sind sie behaarter, mit zahlreichen Ausdünstungsgefäßen bedeckt. (S. mein Werk über die gereizte Muskel- und Nervenfaser Bd. II. S. 142—145). Denn nach zoonomischen Erfahrungen entstehen Organe um so häufiger und bilden sich um so vollkommener aus, je leichter die Bedingungen zu ihren Funktionen erfüllt sind, wie ich an einem andern Orte entwickelt habe. Alpenpflanzen gedeihen darum so schwer in der Ebene, weil die Respiration ihrer äußeren Bedeckungen durch den vermehrten Barometerdruck gestört wird.

Ob der Luftocean, welcher unsern Erdkörper umgiebt, stets denselben mittleren Druck ausgeübt hat, ist völlig unentschieden. Wir wissen nicht einmal genau, ob die mittlere Barometerhöhe an einem und denselben Orte seit hundert Jahren dieselbe geblieben ist. Nach Poleins und Toaldos Beobachtungen schien dieser Druck veränderlich. Man hat lange an der Richtigkeit dieser Beobachtungen gezweifelt. Aber die neueren Untersuchungen des Astronomen Carlini machen es fast wahrscheinlich, daß in Mailand die mittlere Barometerhöhe im Abnehmen ist. Vielleicht ist das Phänomen sehr örtlich und von Perioden wechselnd niedersteigender Luftströme abhängig.

15 (S. 229.) Palmen.

Es ist auffallend, daß von dieser majestätischen Pflanzengestalt, von den Palmen, deren einige sich zu mehr als der zweifachen Höhe des königlichen Schlosses zu Berlin erheben und welche der Inder Amarasinha sehr charakteristisch die Könige unter den Gräsern nannte, bis zu Linnés Tode nur 15 Arten beschrieben waren. Die peruanischen Reisenden Ruiz und Pavon fügten nur 8 hinzu; wir haben, Bonpland und ich, eine größere Länderstrecke von 12° südl. bis 21° nördl. Breite durchstreifend, 20 neue Palmenarten beschrieben, und ebenso viele andere unterschieden, die wir namentlich aufgeführt, ohne ihre Blüten uns vollständig verschaffen zu können (Humboldt de distrib. geogr.

Plantarum p. 225—233). Gegenwärtig, 44 Jahre nach meiner Rückkunft aus Mexiko, sind mit den ostindischen, von Griffith aufgeführten, aus beiden Kontinenten schon über 440 Palmenarten methodisch beschrieben. Die 1841 erschienene Enumeratio Plantarum meines Freundes Kunth enthält allein schon 356 Species.

Nur wenige Palmen gehören, wie unsere Koniferen, Quercineen und Betulineen, zu den gesellschaftlich lebenden Pflanzen; so die Morichepalme (Mauritia flexuosa), und die zwei Chamäropsarten, von denen die eine (Ch. humilis) am Ausfluß des Ebro und in Valencia große Länderstrecken erfüllt, die andere, von uns an dem mexikanischen Ufer der Südsee entdeckte (Ch. Mocini), ganz stachellos ist. So wie es Uferpalmen als Littoralpflanzen giebt, zu denen Kokos und Chamärops gehören, so giebt es in der Tropenregion auch eine eigene Gruppe von Gebirgspalmen, die wenn ich nicht irre, vor meiner südamerikanischen Reise ganz unbekannt war. Fast alle Arten der Palmenfamilie vegetieren in der Ebene bei einer mittleren Temperatur von 22° und 24°. Diese steigen selten bis 1800 Fuß an die Andeskette hinauf; dagegen leben die schöne Wachspalme (Ceroxylon andicola), der Palmeto vom Azufral am Paß von Quindiu (Oreodoxa frigida) und die schilfartige Kunthia montana (Caña de la Vibora) von Pasto zwischen 6000 und 9000 Fuß Höhe über dem Meere: wo das Réaumursche Thermometer oft bei Nacht bis 4,8° und 6° herabsinkt, und die mittlere Temperatur kaum 11° erreicht. Diese Alpenpalmen sind unter Nußbäume, taxus-blättrige Podocarpusarten und Eichen (Quercus granatensis) gemengt. Durch genaue Barometermessungen habe ich die untere und obere Grenze der Wachspalme bestimmt. Wir fingen an dem östlichen Abhange der Andeskette von Quindiu an sie erst in der Höhe von 7440 Fuß zu finden; sie stieg aber bis zur Garita del Paramo und los Volcancitos aufwärts, bis 9100 Fuß. Der ausgezeichnete Botaniker Don José Caldas, welcher lange unser Begleiter in den Gebirgen von Neu-Granada war und als ein blutiges Opfer des spanischen Parteihasses fiel, hat mehrere Jahre nach meiner Abreise im Paramo de Guanacos auch drei Palmenarten sehr nahe an der ewigen Schneegrenze, also wahrscheinlich in mehr als 13000 Fuß Höhe, gefunden (Semanario de Santa Fé de Bogotá 1809 No. 21 p. 163),

Selbst außerhalb der Tropenregion, in 28° Breite, erhebt sich in den Vorbergen des Himalaya Chamaerops Martiana (Wallich, (Plantae asiaticae Vol. III. tab. 211) bis zu der Höhe von 5000 engl. Fuß (4690 Par. Fuß).

Betrachten wir die äußersten geographischen und also auch klimatischen Grenzen der Palmen an Orten, die wenig über dem Meeresspiegel erhaben sind, so sehen wir einige Formen (die Dattelpalme, Chamaerops humilis, Ch. palmetto und die Areca sapida von Neu-Seeland) weit in die temperierte Zone beider Hemisphären, bis in die Gegenden vordringen, wo die mittlere Jahrestemperatur kaum 11,2° und 12,5° erreicht. Wenn man die Kulturpflanzen in der Reihe aufpflanzt, wie sie die meiste Wärme erfordern, von dem Maximum beginnend, so folgen: Kakao, Indigo, Pisang, Kaffee, Baumwolle, Dattelpalme, Citrus, Ölbaum, echte Kastanie und Wein. Die Dattelpalme gelangt mit dem Chamaerops humilis in Europa bis zum Parallel von 43½° und 44°: z. B. in der genuesischen Rivera del Ponente, bei Bordighera zwischen Monaco und San Stefano, wo ein Palmengebüsch von mehr als 4000 Stämmen steht; in Dalmatien um Spalatro. Auffallend ist es, daß der Chamaerops humilis häufig bei Nizza und in Sardinien ist, dagegen in der dazwischen liegenden Insel Korsika fehlt. Im Neuen Kontinent steigt der bisweilen 40 Fuß hohe Chamaerops palmetto gegen Norden nur bis 34° Breite, was sich aus der Krümmung der isothermen Linien erklärt. In der südlichen Hemisphäre gehen in Neu-Holland nach Robert Brown (General remarks on the Botany of Terra Australis p. 45) die Palmen, deren es überhaupt nur sehr wenige (6—7 Arten) giebt, bis 34°; in Neu-Seeland, wo Sir Joseph Banks zuerst eine Areca sah, bis 38°. Afrika, das, ganz dem alten und noch weit verbreiteten Glauben entgegen, arm an Palmenspecies ist, zeigt südlich vom Äquator nur bis Port Natal unter 30° Breite eine Palme, Hyphaene coriacea. Das Festland von Austral-Amerika bietet uns fast dieselben Grenzen dar. Östlich von der Andeskette, in den Pampas von Buenos Ayres und in der cisplatinischen Provinz, reichen die Palmen nach Auguste de St. Hilaire (Voyage au Brésil p. 60) bis 34° und 35°. Genau ebenso weit, bis zum Rio Maule, findet man westlich von der Andeskette nach Claude Gay den Coco de Chile (unsere Jubaea spectabilis?), die einzige

Palmenart des ganzen Landes Chili. (Vergl. auch Darwin, Journal Ed. von 1845 p. 244 und 256.)

Ich schalte hier aphoristische Bemerkungen ein, welche ich schon im März 1801 auf dem Schiffe niederschrieb, in dem Augenblick, als wir die palmenreiche Mündung des Rio Sinu, westlich vom Darien, verließen, um nach Cartagena de Indias zu segeln.

„Wir haben nun seit zwei Jahren in Südamerika über 27 verschiedene Palmenarten gesehen. Wie viele müssen nicht Commerson, Thunberg, Banks, Solander, beide Forster, Adanson und Sonnerat auf ihren weiten Reisen beobachtet haben! Dennoch kennen unsere Pflanzensysteme, indem ich dies niederschreibe, kaum noch 14 bis 18 systematisch beschriebene Palmenarten. Die Schwierigkeit sich Palmenblüten zu verschaffen, sie zu erreichen ist in der That größer, als man sich irgend vorstellen kann. Wir haben sie um so mehr gefühlt, als wir unsere Aufmerksamkeit vorzüglich auf Palmen, Gräser, Cyperaceen, Juncaceen, Kryptogamen und alle andere bisher so vernachlässigte Gegenstände gerichtet haben. Die meisten Palmen blühen nur einmal im Jahre, und zwar dem Äquator nahe in den Monaten Januar und Februar. Von welchem Reisenden hängt es aber ab gerade diese Monate in palmenreichen Gegenden zuzubringen? Vieler Palmen Blütendauer ist dazu auf so wenige Tage eingeschränkt, daß man fast immer zu spät kommt, und die Palme mit schwellendem Ovarium, ohne männliche Blüte, sieht. In Strecken von 2000 Quadratmeilen findet man oft nur 3 bis 4 Palmenarten. Wer kann in den Blütenmonaten zugleich in den palmenreichen Missionen am Rio Caroni, in den Morichales an der Mündung des Orinoco, in dem Thal von Caura und Erevato, am Ufer des Atabapo und Rio Negro oder am Abhange des Duida sein? Dazu die Schwierigkeit die Palmenblüten zu erlangen, wenn sie in dicken Wäldern oder an sumpfigen Ufern (wie am Temi und Tuamini) von 60 Fuß hohen, mit Stacheln gepanzerten Stämmen hängen. Wer in Europa sich zu einer naturhistorischen Reise vorbereitet, bildet sich Träume: von Scheren und krummen Messern, die an Stangen befestigt, alles erhaschen sollen; von Knaben, die, beide Füße durch einen Strick verbunden, die höchsten Bäume erklimmen. Diese Träume bleiben leider fast alle unerfüllt; das Gelangen zur Blütenscheide

ist, der großen Höhe wegen, unausführbar. In den Missionsansiedelungen des Flußnetzes der Guyana befindet man sich unter Indianern, die ihre Armut, ihr Stoicismus und ihre Unkultur reich und unbedürftig machen, so daß weder Gold noch Anerbietungen von Geschenken sie bewegen drei Spannen lang den Fußsteig, falls es einen giebt, zu verlassen. Solche unbezwingliche Kälte der Indianer erzürnt den Europäer um so mehr, als man eben diese Menschenrasse mit unbegreiflicher Leichtigkeit alles erklimmen sieht, wohin der eigene Hang sie treibt, z. B. um einen Papagei, eine Iguane oder einen Affen zu erhaschen, der, vom Pfeil verwundet, sich mit dem Rollschwanze vor dem Herabfallen schützt. In der Havana prangten im Monate Januar, nahe um die Stadt, auf dem öffentlichen Spaziergang und den angrenzenden Fluren, alle Stämme der Palma Real (unserer Oreodoxa regia) mit schneeweißen Blüten. Viele Tage lang boten wir jedem Negerbuben, dem wir in den Gassen von Regla oder Guanavacoa begegneten, zwei Piaster für einen einzigen Spadix der hermaphroditischen Blüten; vergebens! Der Mensch unterzieht sich in den Tropen keiner anstrengenden Arbeit, es sei denn, daß die äußerste Not ihn dazu zwinge. Die Botaniker und Maler der königl. spanischen naturhistorischen Kommission unter Leitung des Grafen von Jaruco y Mopox (Estevez, Boldo, Guio, Echeveria) gestanden uns selbst, daß sie in mehreren Jahren diese Palmenblüten, ihnen unerreichbar, nicht hätten untersuchen können.

„Nach Aufzählung dieser Schwierigkeiten wird es begreiflich, was mir in Europa selbst ganz unbegreiflich geblieben wäre, daß wir bis jetzt in zwei Jahren über 20 verschiedene Palmenarten aufgefunden, aber bisher nicht mehr als 12 haben systematisch beschreiben können. Welch ein interessantes Werk könnte ein Reisender über die Palmen liefern, wenn er in Südamerika sich ausschließlich mit ihnen beschäftigte und in natürlicher Größe Spatha, Spadix, Blütenteile und Früchte darstellte!“ (So schrieb ich viele Jahre vor der brasilianischen Reise von Martius und Spix, vor dem Erscheinen des trefflichen Palmenwerks des ersteren.)

„In den Blättern ist viel Einförmigkeit der Form: sie sind entweder gefiedert (pinnata) oder gefächert (palmo-digitata); der Blattstiel (petiolus) ist bald ohne Stacheln, bald scharf

gezähnt (serrato-spinosus). Die Blattform der Caryota urens und Martinezia caryotifolia, die wir an den Flußufern des Orinoco und Atabapo, später im Andespaß von Quindiu bis 3000 Fuß Höhe gesehen, steht fast einzeln unter den Palmen, wie die Blattform des Gingko unter den Bäumen. In dem Habitus und der Physiognomie der Palmen liegt überhaupt ein großer, schwer mit Worten auszudrückender Charakter. Der Schaft (caudex) ist einfach, überaus selten dracaena-artig in Äste geteilt, wie in Crucifera thebaica (Dumpalme) und Hyphaene coriacea. Er ist bald unförmlich dick (Corozo del Sinu, unsere Alfonsia oleifera), bald schilfartig schwach (Piritu, Kunthia montana und die mexikanische Corypha nana), bald nach unten zu anschwellend (Kokos); bald glatt, bald schuppig (Palma de covija ó de sombrero in den Llanos), bald stachelig (Corozo de Cumana und Macanilla de Caripe), die langen Stacheln in konzentrische Ringe sehr regelmäßig verteilt.

„Charakteristische Verschiedenheiten liegen auch in den, doch nur in 1—1½ Fuß Höhe entspringenden, den Stamm gleichsam auf ein Gerüst erhebenden oder ihn wulstartig umwuchernden Wurzeln. Ich habe Viverren, selbst sehr kleine Affen unter diesem Wurzelgerüste der Caryota durchschlüpfen sehen. Oft ist der Schaft nur in der Mitte geschwollen, aber nach unten und oben zu schwächer, wie in der Palma Real der Insel Cuba. Das Grün der Blätter ist bald dunkel glänzend (Mauritia, Kokos), bald auf der unteren Seite silberfarben weiß (wie in der schlanken Fächerpalme, Corypha Miraguama, die wir bei dem Hafen Trinidad de Cuba fanden). Bisweilen ist die Mitte des gefächerten Blattes mit konzentrischen, gelben und bläulichen Streifen, pfauenschweifartig, geschmückt: wie in der stachligen Mauritia, welche Bonpland am Ufer des Rio Atabapo entdeckte.

„Ein ebenso wichtiger Charakter, als in der Gestalt und Farbe der Blätter liegt in der Richtung derselben. Die Foliola sind bald kammartig, in einer Fläche dicht aneinander gereiht, mit steifem parenchyma (Kokos, Phoenix; daher der herrliche Abglanz der Sonne auf der oberen Blattfläche, welche frischeren Grüns im Kokos, matter und aschfarbiger in der Dattelpalme ist); bald erscheint das Laub schilfartig von dünneren, biegsameren Gefäßen gewebt, und nach der Spitze hin gekräuselt (Jagua,

Palma Real del Sinu, Palma Real de Cuba, Piritu del Orinoco). Den Ausdruck hoher Majestät gewährt den Palmen außer der Axe (dem Stamme), hauptsächlich die Richtung der Blätter. Es gehört zu der physiognomischen Schönheit einer Palmenart, daß sie nicht bloß in der Jugend (wie dies der Fall bei der einzig in Europa eingeführten Dattelpalme ist), sondern in ihrer ganzen Lebensdauer anstrebende Blätter habe. Je spitzer der Winkel ist, welchen die Palmen mit der Fortsetzung des Stammes (nach oben) bilden, desto großartiger und erhabener ist die Form. Welchen verschiedenen Anblick gewähren die herabhängenden Blätter der Palma de covija del Orinoco y de los Llanos de Calabozo (Corypha tectorum), die der Horizontallinie mehr genäherten, wenigstens minder aufgerichteten Blätter der Dattel- und Kokospalme, und die himmelanstrebenden Zweige der Jagua, des Cucurito und Pirijao!

„Alle Schönheiten der Form hat die Natur in der Jaguapalme zusammengehäuft, welche mit dem 80 bis 100 Fuß hohen Cucurito oder Vadgihai gemengt, die Granitfelsen in den Katarakten von Atures und Maypures schmückt, auch hier und da von uns an den einsamen Ufern des Cassiquiare gesehen wurde. Ihre schlanken, glatten Stämme erheben sich 60 bis 70 Fuß hoch, so daß sie über das Dickicht des Laubholzes, wie ein Säulengang, hervorragen. Diese luftigen Gipfel kontrastieren wundersam mit den dickbelaubten Ceibaarten, mit dem Walde von Laurineen, Calophyllum- und Amyrisarten, welche sie umgeben. Ihre Blätter, wenige an der Zahl (kaum 7 bis 8), streben fast senkrecht 14 bis 16 Fuß hoch aufwärts. Die Spitzen des Laubes sind federbuschartig gekräuselt. Die Blättchen haben ein grasartig dünnes parenchyma, und flattern, luftig und leicht, um die sich langsam wiegenden Blattstiele. Unter dem Ursprung der Blätter aus dem Stamme brechen an allen Palmen die Blütenteile hervor. Die Art dieses Hervorbrechens modifiziert ebenfalls den physiognomischen Charakter. Bei wenigen (Corozo del Sinu) steht die Scheide senkrecht, und die Früchte erheben sich, aufgerichtet, in einer Art von Thyrsus, den Früchten der Bromelia ähnlich. Bei den meisten hängen die Scheiden (bald glatt, bald furchtbar stachlig und rauh) abwärts, bei einigen ist die männliche Blüte von blendendem Weiß. Der entfaltete Kolben glänzt dann in weiter Ferne. Bei den meisten Palmen sind die

männlichen Blüten gelblich, dicht aneinander gedrängt und fast welk, indem sie aus der Scheide hervortreten.

„In Palmen mit gefiedertem Laube entspringen die Blattstiele entweder (Kokos, Phoenix, Palma Real del Sinu) aus dem dürren, rauhen, holzigen Teile des Schaftes; oder es ist, wie in der schon von Columbus bewunderten Palma Real de la Havana (Oreodoxa regia), auf dem rauhen Teile des Stammes ein grasgrüner, glatter, dünnerer Schaft, wie Säule auf Säule, aufgesetzt, aus dem die Blattstiele entspringen. In den Fächerpalmen (foliis palmatis) ruht die blätterreiche Krone (Moriche, Palma de sombrero de la Havana) oft auf einer Lage dürrer Blätter: ein Umstand, der dem Gewächse einen ernsten, melancholischen Charakter giebt. In einigen Schirmpalmen besteht die Krone aus sehr wenigen, sich an schlanken Stielen erhebenden Blättern (Miraguama).

„Auch in der Gestalt und Farbe der Früchte ist eine weit größere Mannigfaltigkeit, als man in Europa glaubt. Mauritia flexuosa ist mit eierförmigen Früchten geziert, deren schuppige, braune, glatte Oberfläche ihnen das Ansehen junger Tannenzapfen giebt. Welcher Abstand von der ungeheuren, dreikantigen Kokosnuß zu der Beere der Dattel und den kleinen Steinfrüchten des Corozo! Aber keine Frucht der Palmen kommt an Schönheit den Früchten des Pirijao (Pihiguao) von S. Fernando de Atabapo und S. Balthasar gleich. Eierförmig, goldfarben und zur Hälfte purpurrot, hängen mehlartige, abortierend saamenlose, zwei bis drei Zoll dicke Äpfel, traubenartig zusammengedrängt, von dem Gipfel majestätischer Palmenstämme herab." (Wir haben dieser schönen Früchte, deren 70 bis 80 in eine Traube zusammengedrängt und die mannigfaltiger Zubereitung wie Bananen und Kartoffeln fähig sind, schon oben S. 168 Erwähnung gethan.)

Die Blütenscheide (spatha) der Palmen, den Blütenkolben umhüllend, giebt bei einigen Arten ein vernehmbares Geräusch, wenn sie plötzlich aufspringt. Richard Schomburgk (Reisen in Britisch Guiana Th. I. S. 55) hat wie ich die Erscheinung bemerkt an dem Aufblühen der Oreodoxa oleracea. Die mit Geräusch begleitete erste Blütenentwicklung der Palme erinnert an den Frühlingsdithyrambus des Pindar; an den Augenblick, wo in der Argeischen Nemea „der sich zuerst entwickelnde Sprößling

der Dattelpalme den nun anbrechenden, duftenden Frühling verkündigt" (Kosmos Bd. II. S. 10).

Drei Formen von vorzüglicher Schönheit sind den Tropenländern aller Weltgegenden eigentümlich: Palmen, Pisanggewächse und baumartige Farrenkräuter. Wo Wärme und Feuchtigkeit gleichzeitig wirken, da ist die Vegetation am üppigsten, die Gestaltverschiedenheit am größten. Daher ist Südamerika der schönere Teil der Palmenwelt. In Asien ist die Palmenform seltener: vielleicht weil der beträchtliche Teil des indischen Kontinents, welcher unter dem Äquator lag, in früheren Revolutionen unseres Planeten zertrümmert und vom Meere bedeckt ward. Von den afrikanischen Palmen zwischen der Bai von Benin bis zur Küste Ajan wissen wir fast nichts, und kennen überhaupt, wie schon bemerkt, bisher nur eine sehr geringe Zahl afrikanischer Palmengestalten.

Die Palmen gewähren nach den Koniferen und Eucalyptusarten aus der Familie der Myrtaceen Beispiele des höchsten Pflanzenwuchses. Von der Kohlpalme (Areca oleracea) hat man Stämme von 150 bis 160 Fuß Höhe gesehen (Aug. de Saint-Hilaire, Morphologie végétale 1840 p. 176). Die Wachspalme, welche wir auf dem Andesrücken zwischen Ibague und Karthago in der Montaña de Quindiu entdeckt haben, unser Ceroxylon andicola, erreicht die ungeheure Höhe von 160 bis 180 Fuß. Ich habe die umgehauenen Stämme im Walde genau messen können. Nach der Wachspalme hat mir Oreodoxa Sancona, die wir bei Roldanilla im Caucathale blühend fanden und die ein sehr hartes, treffliches Bauholz liefert, die höchste unter den amerikanischen Palmen geschienen. Daß bei der ungeheuren Masse von Früchten, welche ein einzelner Palmenstamm giebt, die Zahl der Individuen jeder Art im wilden Zustande nicht sehr beträchtlich ist, läßt sich wohl nur durch die häufige abortive Entwickelung der Frucht und die gefräßige Gier nachstellender Feinde aus allen Tierklassen in der Tropenwelt erklären. Doch leben in dem Flußbecken des Orinoco auch ganze Menschenstämme viele Monate im Jahre von Palmenfrüchten. „In palmetis, Pihiguao consitis, singuli trunci quotannis fere 400 fructus ferunt pomiformes, tritumque est verbum inter Fratres S. Francisci, ad ripas Orinoci et Guainiae degentes, mire pinguescere Indorum

corpora, quoties uberem Palmae fructum fundant.“ (Humboldt, de distrib. geogr. Plant. p. 240.)

16 (S. 230.) **Seit der frühesten Kindheit menschlicher Kultur.**

In allen Kontinenten findet man unter den Wendekreisen, so weit Tradition und Geschichte reichen, Pisangkultur. Daß afrikanische Sklaven im Lauf der Jahrhunderte Abarten der Bananenfrucht nach Amerika übergebracht, ist ebenso gewiß, als daß dort schon vor Kolons Entdeckung Pisang von den Eingebornen gebaut ward. Die Guaikeriindianer in Kumana haben uns versichert, daß an der Küste Paria, nahe am Golfo triste, der Pisang, wenn man die Früchte am Stamme reifen lasse, bisweilen keimenden Samen hervorbringe. Eben deshalb findet man in dem Dickicht der Wälder wilde Pisangstämme, weil die Vögel den reifen Saamen verstreuen. Auch in Bordones bei Kumana hat man hier und da in der Pisangfrucht vollkommen ausgebildeten Samen bemerkt. (Vergl. mein Essai sur la Géographie des Plantes p. 29 und meine Relat. hist. T. I. p. 104 und 587, T. II. p. 355 und 367.)

Ich habe schon an einem anderen Orte (Kosmos Bd. II. S. 191) erinnert, daß Onesikritus und andere Begleiter des großen Macedoniers nicht der hohen baumartigen Farren, wohl aber der fächerblättrigen Schirmpalmen und des zarten, ewig frischen Grüns angepflanzter Pisanggebüsche gedenken. Unter den Sanskritnamen, welche Amarasinha für den Pisang (die Musa der Botaniker) anführt, finden sich: bhanu-phala (Sonnenfrucht), varana-buscha und moko. Phala bedeutet Frucht im allgemeinen. Lassen erklärt die Worte des Plinius (XII, 6): arbori nomen palae, pomo arienae daraus, daß „der Römer das Wort pala, Frucht, für den Namen der Pflanze gehalten und das varana, im Munde eines Griechen ouarana, in ariena umgewandelt worden sei. Aus moko möge sich das arabische mauza, unser Musa gebildet haben. Die bhanu-Frucht stehe der B a n a n e n-Frucht nahe.“ (Vergl. Lassen, Indische Altertumskunde Bd. I. S. 262 mit meinem Essai politique sur la Nouvelle-Espagne T. II. p. 382 und Rel. hist. T. I. p. 491.)

17 (S. 230.) **Form der Malvaceen.**

Größere Malvenformen erscheinen, sobald man die Alpen übersteigt, bei Nizza und in Dalmatien Lavatera arborea,

in Ligurien L. Olbia. Die Dimensionen des Baobob (Affenbrotbaumes) sind bereits oben (S. 276) gegeben worden. An die Gestalt der Malvaceen schließen sich an: die, auch botanisch verwandten Familien der Büttneriaceen (Sterculia, Hermannia, und die aus der Rinde des Stammes wie der Wurzel ausbrechenden Blüten der großblättrigen Theobroma Cacao); die Bombaceen (Adansonia Helicteres und Cheirostemon); endlich die Tiliaceen (Sparmannia africana). Prachtvolle Repräsentanten der Malvenform sind unsere Cavanillesia platanifolia von Turbaco bei Cartagena in Südamerika, und der berühmte ochromaartige Händebaum, der Macpalxochiquahuitl der Mexikaner (von macpalli, die flache Hand), Arbol de las Manitas der Spanier, unser Cheirostemon platanoides, mit verwachsenen Staubfäden, die wie eine Hand (Klaue) aus der schönen, purpurroten Blüte aufsteigen. In allen mexikanischen Freistaaten giebt es nur ein einziges Individuum, einen einzigen uralten Stamm dieses wundersamen Geschlechts. Man glaubt, er sei als ein Fremdling von den Königen von Toluca vor etwa 500 Jahren gepflanzt. Den Ort, wo der Arbol de las Menitas steht, habe ich 8280 Fuß hoch über der Meeresfläche gefunden. Warum giebt es nur ein Individuum? Von wo haben die Könige von Toluca den jungen Baum oder den Samen erhalten? Ebenso rätselhaft ist es, daß Montezuma ihn nicht in seinen botanischen Gärten von Huaxtepec, Chapoltepec und Iztapalapan besaß, die Hernandez, der Leibarzt Philipps II., noch benutzen konnte und von denen einige Spuren übrig sind; rätselhaft ist es, daß der Händebaum nicht einen Platz unter den naturhistorischen Abbildungen gefunden hatte, welche Nezahualcoyotl, König von Tezcuco, ein halbes Jahrhundert vor Ankunft der Spanier hatte anfertigen lassen. Man versichert, der Händebaum sei wild in den Wäldern von Guatimala. (Humboldt und Bonpland, Plantes équinoxiales T. I. p. 82. Pl. 24; Essai polit. sur la nouv. Esp. T. I. p. 98.) Unter dem Äquator haben wir zwei Malvaceen, Sida Phillanthos Cavan. und Sida Pichinchensis, am Antisana und am Vulkan Rucu-Pichincha bis zu der großen Höhe von 12600 und 14136 Fuß aufsteigen sehen (s. unsere Plantes équin. T. II. p. 113 Pl. 116.) Die einzige Saxifraga Boussingaultii Brongn. erhebt sich am Abfall des Chimborazo noch 600 bis 700 Fuß höher.

18 (S. 230.) **Form der Mimosen.**

Die fein gefiederten Blätter der Mimosen, Akazien, Schrankien und Desmanthusarten sind recht eigentlich Formen der Tropenvegetation. Doch finden sich einige Repräsentanten dieser Form auch außerhalb der Wendekreise. In der nördlichen Hemisphäre kann ich im Alten Kontinent, und zwar in Asien, nur einen niedrigen Strauch aufweisen: die von Marschall von Bieberstein beschriebene Acacia Stephaniana, nach Kunths neueren Untersuchungen eine Art des Genus Prosopis. Diese gesellschaftlich lebende Pflanze bedeckt die dürren Ebenen der Provinz Schirvan am Kur (Cyrus) bei Neu-Schamach bis gegen den alten Araxes hin. Olivier fand sie auch bei Bagdad. Es ist die Acacia foliis bipinnatis, deren schon Buxbaum erwähnte und die sich nördlich bis zu 42° Breite hinzieht (Tableau des Provinces situées sur la côte occidentale de la Mer Caspienne entre les fleuves Terek et Kour 1798 p. 58 und 120). In Afrika dringt Acacia gummifera Willd. bis Mogador, also bis 32° nördlicher Breite, vor.

Im Neuen Kontinent schmücken die Ufer des Missisippi und Tennessee, wie die Savannen der Illinois Acacia glandulosa Michaux und A. brachyloba Willd. Die Schrankia uncinata fand Michaux von Florida bis Virginien nordwärts vordringen, also bis 37° nördl. Breite. Gleditschia triacanthos findet sich nach Barton östlich von den Alleghanygebirgen bis zum 38., westlich gar bis zum 41. Breitengrade. Gleditschia monosperma bleibt zwei Grade südlicher. Dies sind die Grenzen der Mimosenform in der nördlichen Erdhälfte. In der südlichen finden wir außerhalb des Wendekreises des Steinbocks einfachblättrige Akazien bis Van Diemens Insel; ja die von Claude Gay beschriebene Acacia cavenia wächst in Chili zwischen dem 30. und 37. Grade südl. Breite (Molina, Storia naturale del Chili 1782 p. 174.) Chili hat keine eigentliche Mimose, aber drei Arten des Acacia-Geschlechts. Die Acacia cavenia erreicht selbst im Norden von Chili nur 12 Fuß Höhe; und im Süden, dem Littoral genähert, erhebt sie sich kaum einen Fuß über den Boden. Die reizbarsten unter den Mimosen, die wir in der nördlichen Hemisphäre von Südamerika gesehen, sind (zunächst der Mimosa pudica) M. dormiens, M. somnians und M. somniculosa. Der Reizbarkeit der afrikanischen Sinn-

pflanze gedenken schon Theophrast (IV, 3) und Plinius (XIII, 10); aber die erste Beschreibung der südamerikanischen Sensitiven (Dormideras) finde ich in Herrera, Decad. II. lib. III. cap. 4. Die Pflanze zog zuerst 1518 die Aufmerksamkeit der Spanier in den Savannen am Isthmus um Nombre de Dios auf sich: „parece como cosa sensible"; und man gab vor, die Blätter („de echura de una pluma de pajaros") zögen sich nur zusammen, wenn man sie mit dem Finger berührte, nicht bei Berührung mit einem Holze. In den kleinen Sümpfen, welche die Stadt Mompox am Magdalenenstrome umgeben, haben wir eine schöne schwimmende Mimosacee (Desmanthus lacustris) entdeckt. Sie ist abgebildet in unseren Plantes équinoxiales T. I. p. 55 Pl. 16. In der Andeskette von Caxamarca haben wir in 8500 und 9000 Fuß Höhe über dem Spiegel der Südsee zwei Alpenmimosen (Mimosa montana und Acacia revoluta) gefunden.

Bis jetzt ist noch keine wahre Mimosa (in dem Sinne des Worts, den Willdenow festgesetzt), ja keine Inga in der gemäßigten Zone gesehen worden. Unter allen Akazien erträgt die orientalische Acacia Julibrissin, welche Forskål mit der Mimosa arborea verwechselt hat, die meiste Kälte. Im botanischen Garten von Padua steht ein hoher Stamm von beträchtlicher Dicke im Freien, und doch ist die mittlere Wärme von Padua unter 10,5° Réaumur.

19 (S. 231.) **Heidekräuter.**

Wir umfassen in diesen physiognomischen Betrachtungen unter dem Namen Heidekräuter keineswegs die ganze natürliche Familie der Ericeen, die wegen Gleichheit und Analogie der Blütenteile Rhododendrum, Befaria, Gautheria und Escallonia in sich begreift. Wir beschränken uns auf die so übereinstimmende und charakteristische Form der Erikaarten, Calluna (Erica vulgaris L.) mit inbegriffen.

„Während Erica carnea, E. tetralix, E. cinerea und Calluna vulgaris in Europa, von den deutschen Ebenen, von Frankreich und England bis zum äußersten Norwegen, weite Länderstrecken überziehen, bietet Südafrika das bunteste Gemisch von Arten dar. Eine einzige Art, Erica umbellata, welche in der Süd-Hemisphäre, am Vorgebirge der guten Hoffnung, einheimisch ist, wiederholt sich in Nordafrika, Spanien und Portu-

gal. Auch E. vagans und E. arborea gehören den entgegengesetzten Küsten des Mittelmeeres zugleich an. Die erstere findet sich in Nordafrika, bei Marseille, in Sicilien und Dalmatien, ja selbst in England; die zweite in Spanien, Istrien, Italien und auf den kanarischen Inseln." (Klotzsch über die geographische Verbreitung der Ericaarten mit bleibender Blumenkrone, Manuscr.) Das gemeine Heidekraut, Calluna vulgaris Salisbury, eine gesellschaftlich lebende Pflanze, bildet große Züge von der Mündung der Schelde bis an den westlichen Abfall des Ural. Jenseits des Ural hören zugleich Eichen und Heidekraut auf. Beide fehlen im ganzen nördlichen Asien, in ganz Sibirien, bis gegen das stille Meer hin. Gmelin (Flora Sibirica T. IV. p. 129) und Pallas (Flora Rossica T. I. Pars 2, pag. 53) haben schon ihre Verwunderung über dieses Verschwinden der Calluna vulgaris geäußert. Es ist am östlichen Abfall der Uralkette sogar entschiedener, plötzlicher, als man aus den Worten des letztgenannten großen Naturforschers folgern möchte. Pallas sagt bloß: „ultra Uralense jugum sensim deficit, vix in Isetensibus campis rarissime apparet, et ulteriori Sibiriae plane deest." Chamisso, Adolph Erman und Heinrich Kittlitz haben in Kamtschatka und an der Nordwestküste von Amerika wohl Andromeden, aber keine Calluna gesammelt. Die genaue Kenntnis, welche wir jetzt von der mittleren Temperatur der einzelnen Teile des nördlichen Asiens, wie von der Verteilung der Jahreswärme in die verschiedenen Jahreszeiten haben, machen das Nicht-Fortschreiten des Heidekrauts östlich vom Ural auf keine Weise erklärbar. Joseph Hooker hat in einer Note zu seiner Flora antarctica die zwei kontrastierenden Erscheinungen der Planzenverbreitung: Gleichheit der Vegetation bei weitausgedehnter ähnlicher Bodenfläche (uniformity of surface, accompanied by a similarity of vegetation) und plötzliche Unterbrechung in der Verbreitung derselben Arten (instances of a sudden change in the vegetation, unaccompanied with any diversity of geological and other feature) mit vielem Scharfsinn zu behandeln gewußt (Jos. Hooker Botany of the antarctic Voyage of the Erebus and Terror 1844 p. 210). Giebt es eine Erica in Innerasien? Was von Saunders in Turners Reise nach Tibet (Philos. Transact. Vol. LXXIX. p. 86) im Hochlande von Nepaul neben anderen europäischen

Pflanzen (Vaccinium Myrtillus und V. oxycoccus) als Erica vulgaris beschrieben worden, ist nach einer Mitteilung von Robert Brown eine Andromeda, wahrscheinlich Andromeda fastigiata von Wallich. Ebenso auffallend ist die Abwesenheit der Calluna vulgaris und aller Arten von Erica im ganzen Kontinentalteile von Amerika, da Calluna auf den Azoren und in Island gefunden wird. Man hat sie bisher nicht in Grönland, wohl aber vor wenigen Jahren in Neufundland entdeckt. Die natürliche Familie der Ericeen fehlt auch fast gänzlich in Australien, wo sie durch die Epacrideen ersetzt wird. Linné beschrieb nur 102 Arten der Gattung Erica; nach der Bearbeitung von Klotzsch umfaßt diese Gattung, wenn man die Varietäten sorgfältig ausschließt, 440 wirkliche Arten.

20 (S. 231.) Kaktusform.

Wenn die natürliche Familie der Opuntiaceen von den Grossularieen (Ribes-Arten) getrennt und so aufgefaßt wird, wie sie Kunth (Handbuch der Botanik S. 609) beschränkt hat, so kann die ganze Familie wohl ausschließlich eine amerikanische genannt werden. Es ist mir nicht unbekannt, daß Roxburgh in der Flora indica (inedita) zwei Kaktusarten aufführt, die dem südöstlichen Asien eigentümlich sein sollen, Cactus indicus und C. chinensis. Beide sind weit verbreitet, wild oder verwildert, von Cactus opuntia und C. coccinellifer verschieden; auffallend aber ist es, daß die indische Pflanze keinen alten Sanskritnamen hat. Der sogenannte chinesische Kaktus ist auf die Insel St. Helena durch Kultur eingeführt. Neuere Untersuchungen, zu einer Zeit angestellt, wo endlich ein allgemeineres Interesse für die ursprüngliche Verbreitung der Gewächse erwacht ist, werden die Zweifel heben, welche gegen die Existenz asiatischer Opuntiaceen mehrmals erhoben worden sind. Vereinzelt sieht man ja auch gewisse Lebensformen im Tierreiche auftreten. Wie lange sind nicht die Tapire für eine den Neuen Kontinent charakterisierende Gestaltung gehalten worden und doch ist der amerikanische Tapir in dem von Malacca (Tapirus indicus Cuv.) gleichsam wiederholt!

Wenn die Kaktusarten auch eigentlich den Tropen angehören, so haben im Neuen Kontinent einige doch ihre Heimat in der temperierten Zone am Missouri und in der Louisiana: so Cactus missuriensis und C. vivipara. Mit Erstaunen sah Back

auf seiner nordischen Expedition die Ufer des Rainy Lake in der Breite von 48° 40′ (Long. 95¼°) ganz mit C. Opuntia bedeckt. Südlich vom Äquator erstrecken sich Kaktusarten nicht südlicher als Rio Itata (Br. 36°) und Rio Biobio (Br. 37¼°). In dem Teile der Andeskette, welcher zwischen den Wendekreisen liegt, habe ich Kaktusarten (C. sepium, C. chlorocarpus, C. Bonplandii) auf Hochebenen in neun- bis zehntausend Fuß Höhe gesehen; aber weit mehr Alpencharakter zeigt in Chili in der temperierten Zone Opuntia Ovallei, deren obere und untere Grenze der gelehrte Botaniker Claude Gay durch Barometermessungen genau bestimmt hat. Die gelbblühende Opuntia Ovallei hat einen kriechenden Stamm, steigt nicht unter 6330 Fuß herab, erreicht die ewige Schneegrenze, und übersteigt dieselbe da, wo einzelne Felsmassen unbedeckt hervorragen. Die letzten Pflänzchen wurden an Punkten gesammelt, welche 12820 Fuß über dem Meeresspiegel liegen (Claudio Gay, Flora Chilensis 1848 p. 30). Auch einige Echinokaktusarten sind wahre Alpengewächse in Chili. Ein Gegenstück zu dem so gesuchten feinhaarigen Cactus senilis ist der dickwollige C. (Cereus) lanatus, von den Eingeborenen Piscol genannt, mit schöner roter Frucht. Wir haben ihn in Peru auf der Reise nach dem Amazonenflusse bei Guancabamba gefunden. Die Dimensionen der Kakteen (einer Gruppe, über welche der Fürst von Salm-Dyck zuerst so viel Licht verbreitet hat) bieten die sonderbarsten Gegensätze dar. Echinocactus Wislizeni hat, bei 4 Fuß Höhe, 7 Fuß Umfang, und ist an Größe, nach dem E. ingens Zucc. und dem E. platyceras Lem., doch erst der dritte (Wislizenus, Tour to Northern Mexico 1848 p. 97). Der Echinocactus Stainesii erreicht 2 bis 2½ Fuß Durchmesser; E. visnago aus Mexiko bei 4 Fuß Höhe 3 Fuß Durchmesser, 700 bis 2000 Pfund wiegend; während der Cactus nanus, den wir bei Sondorillo in der Provinz Jaen sammelten, so klein ist, daß er, leicht gewurzelt im Sande, sich den Hunden zwischen die Zehen einklemmt. Die, in der dürresten Jahreszeit im Inneren saftigen Melokakten sind, wie Ravenala von Madagascar (W a l d b l a t t in der Sprache des Landes; von rave, raven, Blatt, und ala, dem javanischen halas, Wald), eine vegetabilische Quelle. Die verwilderten Pferde und Maultiere öffnen sie durch Stampfen mit dem Hufe, wobei sie sich häufig verletzen (s. oben S. 34).

Cactus opuntia hat sich seit viertehalbhundert Jahren auf eine wunderbare Weise durch Nordafrika, Syrien, Griechenland und das ganze südliche Europa verbreitet; ja von den Küsten ist die Pflanze tief in Afrika eingedrungen, den einheimischen Pflanzen sich beigesellend.

Wenn man gewohnt ist Kaktusarten bloß in unsern Treibhäusern zu sehen, so erstaunt man über die Dichtigkeit, zu der die Holzfasern in alten Kaktusstämmen erhärten. Die Indianer wissen, daß Kaktusholz unverweslich, und zu Rudern und Thürschwellen vortrefflich zu gebrauchen ist. Dem neuen Ankömmling macht kaum irgend eine Pflanzenphysiognomie einen sonderbareren, einen so unverlöschlichen Eindruck als eine dürre Ebene, wie die bei Cumana, Neu-Barcelona, Coro und in der Provinz Jaen de Bracamoros, welche mit säulenförmigen und kandelaberartig geteilten Kaktusstämmen dicht besetzt ist.

21 (S. 232.) Orchideen.

Die bisweilen fast tierähnliche Form der Orchideenblüte ist besonders auffallend in dem, in Südamerika weitberufenen Torito (unserer Anguloa grandiflora), in dem Mosquito (unserer Restrepia antennifera), in der Flor del Espiritu Santo (ebenfalls einer Anguloa, nach Florae Peruvianae Prodrom p. 118. tab. 26), in der ameisenartigen Blume der Chiloglottis cornuta (Hooker, Flora antarctica p. 69), in der mexikanischen Bletia speciosa, und der ganzen wunderbaren Schar unsrer europäischen Ophrysarten: O. muscifera, O. apifera, O. aranifera, O. arachnites u. a. Die Vorliebe für diese prachtvoll blühende Pflanzengruppe hat so zugenommen, daß die Zahl der jetzt in Europa kultivierten von den Gebrüdern Loddiges 1848 auf 2360 Arten geschätzt ward, während sie 1813 nur 115, und 1843 über 1650 betrug. Welch einen Schatz von prächtig-blütigen, noch unbekannten Orchideen mag nicht das Innere von Afrika, wo es wasserreich ist, einschließen! Lindley beschrieb in seinem schönen Werke: The Genera and Species of Orchideous Plants 1840 genau 1980 Arten; Ende des Jahres 1848 zählte Klotzsch 3545 Arten.

Wenn in der gemäßigten und kalten Zone bloß an den Boden gefesselte, terrestrische Orchideen wachsen, so sind dagegen den schönen Tropenländern beide Formen, die terrestrischen und die parasitischen, auf Baumstämmen wachsenden, zugleich eigen.

Zu der ersteren Abteilung gehören die Tropengenera: Neottia, Cranichis und die meisten Hebenarien. Aber auch als Alpengewächse haben wir beide Formen an dem Abhange der Andeskette von Neu-Granada und Quito gefunden: parasitisch (Epidendreae) Masdevallia uniflora (9600 F.), Cyrtochilum flexuosum (9480 F.) und Dendrobium aggregatum (8900 F.); terrestrisch die Altensteinia paleacea bei Lloa Chiquito, am Fuß des Vulkans Pichincha. Claude Gay glaubt, daß die Orchideen, die man auf Bäumen in Juan Fernandez oder gar in Chiloe will gesehen haben, wahrscheinlich nur parasitische Pourretien waren, welche wenigstens bis 40° gegen Süden vordringen. In Neuseeland ist die Tropenform der von den Bäumen herabhängenden Orchideen noch bis 45° südlicher Breite zu finden. Die Orchideen von Aucklands und Campbells Inseln (Chiloglottis, Thelymitra und Acianthus) wachsen aber in Moos auf ebenem Boden. In der Tierwelt geht wenigstens eine Tropenform weit südlicher. Die Insel Macquarie (Br. 54° 39′) hat einen einheimischen Papagei, dem Südpol näher, als Danzig dem Nordpol liegt. (Vergl. den Abschnitt: Orchideae in meinem Buch de Distrib. geogr. Plant. p. 241—247.)

22 (S. 232.) Form der Casuarinen.

Akazien, in denen Phyllodien die Blätter ersetzen, Myrtaceen (Eucalyptus, Metrosideros, Melaleuca, Leptospermum) und Casuarinen charakterisieren einförmig die Pflanzenwelt von Australien (Neu-Holland) und Tasmanien (Van Diemens Land). Casuarinen mit blattlosen, dünnen, fadenförmigen, gegliederten Ästen, die Glieder mit häutigen, gezahnten Scheiden versehen, werden nach Verschiedenheit der Arten bald mit baumartigen Equisetaceen (Schachtelhalm), bald mit unseren Kiefern (Scotch fir) von Reisenden verglichen (s. Darwin, Journal of Researches p. 449). Einen sonderbaren Eindruck der Blattlosigkeit habe ich ebenfalls in Südamerika nahe der peruanischen Küste bei kleinen Gebüschen von Colletia und Ephedra gehabt. Casuarina quadrivalvis dringt nach Labillardière bis 43° in Tasmanien gegen Süden vor. Ostindien und selbst der Ostküste von Afrika ist die traurige Casuarinenform nicht fremd.

23 (S. 232.) Nadelhölzer.

Die Familie der Koniferen, — die wesentlich dahin gehörigen, aber durch Blattform und Gestaltung mehr abweichenden Ge-

schlechter Dammara, Ephedra und Gnetum von Java und Neu-Guinea eingerechnet —, spielt eine so große Rolle durch die Zahl der Individuen in jeder Species und durch ihre geographische Verbreitung, sie erfüllt in der nördlichen temperierten Zone als gesellig lebende Pflanze so weite Länderstrecken, daß man fast über die geringe Zahl ihrer Arten erstaunen muß. Man kennt nicht $^3/_4$ so viel Koniferen, als schon Palmen beschrieben sind, weniger Koniferen als Aroideen. Zuccarini in seinen Beiträgen zur Morphologie der Koniferen (Abhandl. der mathem. physikal. Klasse der Akademie der Wiss. zu München Bd. III. 1837—1843 S. 752) zählt 216 Species, deren 165 in der nördlichen und 51 in der südlichen Hemisphäre. Diese Verhältniszahlen müssen jetzt nach meinen Untersuchungen anders bestimmt werden, da mit den Pinus-, Cupressus-, Ephedra- und Podocarpus-Arten, die wir selbst, Bonpland und ich, in dem tropischen Teile von Peru, Quito, Neu-Granada und Mexiko aufgefunden, die Zahl der zwischen den Wendekreisen vegetierenden Zapfenbäume auf 42 ansteigt. Das vortreffliche neueste Werk von Endlicher, Synopsis Coniferarum 1847, enthält 312 Arten jetzt lebender und 178 Arten vorweltlicher, in der Steinkohlenformation, im bunten Sandstein, im Keuper und im Jura vergrabener Koniferen. Die Vegetation der Vorwelt bietet vorzugsweise solche Gestalten dar, welche durch gleichzeitige Verwandtschaft mit mehreren Familien der jetzigen Welt daran erinnern, daß mit ihr viele Zwischenglieder verloren gegangen sind. Die in der Vorwelt so häufigen Koniferen begleiten besonders Palmen- und Cycadeenholz; aber in den spätesten Ligniten oder Braunkohlenschichten finden wir Koniferen, unsere Fichten und Tannen, wieder mit Cupuliferen, Ahorn und Pappeln zusammengestellt. (Kosmos Bd. I. S. 295—298 und 468—470.)

Wenn zwischen den Wendekreisen die Erdfläche sich nicht zu großen Höhen erhöbe, so würde den Bewohnern jener Gegend die so charakteristische Form der Nadelbäume fast gänzlich unbekannt geblieben sein. Ich habe mich gemeinschaftlich mit Bonpland sehr bemüht, in dem mexikanischen Hochlande die untere und obere Grenze der Nadelbäume (Koniferen) und Eichen genau zu bestimmen. Die Höhen, wo beide zu wachsen beginnen (los Pinales y Encinales, Pineta, et Querceta), werden von denen begrüßt, die von der Meeresküste kommen, weil sie ein

Klima andeuten, in welches nach den bisherigen Erfahrungen die tödliche Krankheit des schwarzen Erbrechens (Vomito prieto, einer Form des gelben Fiebers) nicht eingedrungen ist. Für die Eichen, besonders für die Quercus xalapensis (eine der 22 mexikanischen Eichenarten, die wir zuerst beschrieben) ist auf dem Wege von Veracruz nach der Hauptstadt Mexiko die untere Vegetationsgrenze etwas unter der Venta del Encero, 2860 Fuß über dem Meere. An dem westlichen Abfall der Hochebene zwischen der Südsee und Mexiko ist die untere Eichengrenze etwas tiefer; sie beginnt schon bei einer Hütte, die man Venta de la Moxonera nennt, zwischen Acapulco und Chilpanzingo, in der absoluten Höhe von 2328 Fuß. Einen ähnlichen Unterschied habe ich in der unteren Grenze des Fichtenwaldes gefunden. Sie ist gegen die Südsee im Alto de los Caxones nördlich von Quaxiniquilapa für die Pinus Montezumae Lamb., die wir zuerst für Pinus occidentalis Swartz gehalten hatten, schon in 3480 Fuß Höhe; gegen Veracruz hin, an der Cuesta del Soldado, erst in der Höhe von 5610 Fuß. Beide Baumarten, die genannten Eichen und Fichten, stiegen also tiefer gegen die Südsee als gegen den antillischen Meerbusen herab. Bei der Ersteigung des Cofre de Perote fand ich die obere Grenze der Eichen in 9715, die der Pinus Montezumae in 12138 Fuß Höhe (fast 2000 Fuß höher als der Gipfel des Ätna), wo im Februar schon beträchtliche Schneemassen gefallen waren.

Je bedeutender die Höhen sind, in denen die mexikanischen Zapfenbäume sich zu zeigen anfangen, desto auffallender ist es, auf der Insel Cuba (wo freilich an der Grenze der Tropenzone bei Nordwinden die Luft bis $6^1/_2{}^0$ erkältet wird) eine andere Pinusart (P. occidentalis Swartz) in der Ebene selbst oder auf den niedrigen Hügeln der Isla de Pinos mit Palmen und Mahagonibäumen (Swietenia) gemengt zu sehen. Columbus erwähnt eines Tannenwäldchens (Pinal) schon in dem Tagebuche seiner ersten Reise (Diario del 25 de Nov. 1492) bei Cayo de Moya im Nordosten der Insel Cuba. Auch auf Haiti (Santo Domingo) steigt Pinus occidentalis beim Kap Samana von dem Gebirge bis in das Littoral selbst herab. Die Stämme dieser Fichten, durch den Golfstrom an die azorischen Inseln Graciosa und Fayal getrieben, gehören zu den Hauptzeichen, welche dem großen Entdecker die Existenz unbekannter

Länder in Westen verkündigten (s. mein Examen crit. T. II. p. 246—259). Ist es gegründet, daß auf Jamaica trotz seiner hohen Gebirge Pinus occidentalis gänzlich fehlt? Auch darf man fragen: welche Art von Pinus findet sich an dem östlichen Littoral von Guatimala, da P. tenuifolia Benth. wohl nur dem Gebirge bei Chinanta angehört?

Wenn man einen allgemeinen Blick auf die Pflanzenarten wirft, welche in der nördlichen Hemisphäre von der kalten Zone zum Äquator die obere Baumgrenze bilden: so finde ich für Lapland nach Wahlenberg im Sulitelmagebirge (Br. 68°) nicht Nadelholz, sondern Birken (Betula alba) weit über der oberen Grenze der Pinus sylvestris; für die gemäßigte Zone in den Alpen (Br. 45¾°) Pinus picea Du Roi, gegen welche die Birken zurückbleiben; in den Pyrenäen (Br. 42½°) Pinus uncinata Ram. und P. sylvestris var. rubra; unter den Tropen in Mexiko (Br. 19°—20°) Pinus Montezumae weit über Alnus toluccensis, Quercus spicata und Q. crassipes; in den Schneebergen von Quito, unter dem Äquator, Escallonia myrtilloides, Aralia avicennifolia und Drymis Winteri. Diese letzte Baumart, identisch mit Drymis granatensis Mut. und Wintera aromatica Murray, bietet, wie Hooker der Sohn erwiesen hat (Flora antarctica p. 229), das auffallendste Beispiel der ununterbrochenen Verbreitung derselben Baumart von dem südlichsten Teile des Feuerlandes und der Einsiedlerinsel (Hermite Island), wo sie durch Drakes Expedition bereits 1577 entdeckt ward, bis zum nördlichen Hochlande von Mexiko, auf einer Meridianerstreckung von 86 Breitengraden oder 1290 geographischen Meilen. Wo nicht die Birke, wie im äußersten Norden, sondern, wie in den schweizer Alpen und den Pyrenäen, die Nadelhölzer die Baumgrenze der höchsten Bergkuppen bilden, folgen ihnen zunächst gegen den Schneegipfel hin, den sie malerisch umkränzen, in Europa und Vorderasien die Alpenrosen, Rhododendra, welche an der Silla von Caracas und im peruanischen Paramo de Saraguru durch die purpurroten Blüten einer anderen Ericee, durch das anmutige Geschlecht der Befarien, ersetzt werden. In Lapland folgt zunächst auf das Nadelholz Rhododendron laponicum; in den schweizer Alpen Rhododendron ferrugineum und R. hirsutum; in den Pyrenäen bloß R. ferrugineum, das aber De Candolle im Juragebirge (im

(Creux de Vent) auch isoliert 5600 F. tiefer, in der geringen Höhe von 3100 bis 3500 F., aufgefunden hat; im Kaukasus R. caucasicum. Wollen wir die letzte, der Schneelinie nahe Vegetationszone bis unter die Wendekreise verfolgen, so müssen wir nach eigener Beobachtung nennen: im mexikanischen Tropenlande Cnicus nivalis und Chelone gentianoides; in der kalten Gebirgsgegend von Neu-Granada die wolligen Espeletia grandiflora, E. corymbosa und E. argentea; in der Andeskette von Quito Culcitium rufescens, C. ledifolium und C. nivale: gelbblühende Composeen, welche hier die ihnen physiognomisch so ähnlichen, etwas nördlicheren Wollkräuter von Neugranada, die Espeletien, ersetzen. Das Ersetzen, die Wiederholung ähnlicher, fast gleicher Formen in Gegenden, welche durch Meere oder weite Länderstrecken getrennt sind, ist ein wundersames Naturgesetz. Es waltet selbst in den seltensten Gestaltungen der Floren. In Robert Browns Familie der Rafflesien, von den Cytineen getrennt, haben die beiden von Thunberg und Drege in Südafrika beschriebenen Hydnoren (H. africana und H. triceps) in Südamerika ihr Gegenbild in H. americana Hooker.

Weit über die Regionen der Alpenkräuter, der Gräser und der Lichenen hinweg, ja über der Grenze des ewigen Schnees, wandert aufwärts sporadisch und wie vereinzelt, zum größten Erstaunen der Botaniker, unter den Tropen wie in der temperierten Zone, auf Felsblöcken, welche (vielleicht durch offene Klüfte erwärmt) schneefrei bleiben, hier und da eine phanerogame Pflanze. Ich habe schon oben der Saxifraga Boussingaulti gedacht, die sich auf 14800 Fuß Höhe am Chimborazo findet; in den schweizer Alpen ist noch 10680 Fuß hoch Silene acaulis, eine Caryophyllee, gesehen worden. Die erstere vegetiert 600, die letztere 2460 Fuß über den lokalen Schneegrenzen: zu der Zeit nämlich gemessen, als beide Pflanzen gefunden wurden.

In unseren europäischen Nadelhölzern zeigen die Rot- und Weißtanne große und sonderbare Abweichungen in ihrer geographischen Verbreitung an den Gebirgsabhängen. Während daß in den schweizer Alpen die Rottanne (Pinus picea Du Roi, foliis compresso-tetragonis; leider von Linné und den meisten Botanikern unserer Zeit Pinus abies genannt!) in der mittleren Höhe von 5520 Fuß die letzte Baumgrenze ausmacht,

und nur hier und da die niedrige Bergeller (Alnus viridis Dec., Betula viridis Vill.) sich höher zur Schneegrenze vordrängt, bleibt die Weißtanne (Pinus abies Du Roi, Pinus picea Linn., foliis planis, pectinato-distichis, emarginatis) nach Wahlenberg um tausend Fuß zurück. Die Rottanne erscheint gar nicht im südlichen Europa, in Spanien, den Apenninen und Griechenland; sie wird schon, wie Ramond bemerkt, an dem Abhange der nördlichen Pyrenäen nur auf großen Höhen gesehen, und fehlt ganz am Kaukasus. Die Rottanne dringt in Skandinavien weiter gegen Norden als die Weißtanne, welche letztere in Griechenland (auf dem Parnaß, dem Taygetus und Öta) eine langnadlige Varität, foliis apice integris, breviter mucronatis, zeigt, des scharfblickenden Links Abies Apollinis. (Linnäa Bd. XV. 1841 S. 529 und Endlicher, Synopsis Coniferarum p. 96.)

Am Himalaya ist die Nadelholzform ausgezeichnet durch mächtige Dicke und Höhe des Stammes wie durch Länge der Nadeln. Die Hauptzierde des Gebirges ist die im Querdurchschnitt 12 bis 13 Fuß dicke Ceder Deodwara Pinus deodara Roxb. (eigentlich im Sanskrit dêwa-darû, ein Götterbauholz). Sie steigt in Nepal 11000 Fuß hoch über den Seespiegel. Vor mehr als 2000 Jahren gab die Deodwaraceder am Behutstrome (Hydaspes) das Material zu Nearchs Flotte her. In dem Thal von Dudegaon nördlich von den Kupfergruben Dhunpur in Nepal fand der der Wissenschaft so früh entrissene Dr. Hoffmeister in einem Walde Pinus longifolia Royle (die Tschelufichte) mit einer Palme, den hohen Stämmen der Chamaerops Martiana Wallich, gemengt (Hoffmeisters Briefe aus Indien, während der Expedition des Prinzen Waldemar von Preußen, 1847 S. 351). Eine solche Vermischung der pineta und palmeta hatte schon im Neuen Kontinent die Gefährten des Columbus in Erstaunen gesetzt, wie ein Freund und Zeitgenosse des Admirals, Petrus Martyr Anghiera (Dec. III. lib. 10 p. 68), berichtet. Ich selbst habe dies Gemisch von Tannen und Palmen zuerst auf dem Wege von Acapulco nach Chilpanzingo gesehen. Der Himalaya hat wie das mexikanische Hochland neben dem Pinus- und Cedergeschlechte auch Formen der Cypresse (Cupressus torulosa Don.), des Taxus (Taxus Wallichiana Zuccar.), des Podocarpus (P. nereifolia Rob. Br.), und des Wachholders (Juni-

perus squamata Don. und J. excelsa Bieberst.; letztere Art zugleich bei Schipke in Tibet, in Kleinasien, Syrien und auf den griechischen Inseln); dagegen sind Thuja, Taxodium, Larix und Araucaria Formen des Neuen Kontinents, die im Himalaya fehlen.

Außer 20 Pinusarten, die wir schon von Mexiko kennen, bieten die Vereinigten Staaten von Nordamerika in ihrer dermaligen Ausdehnung, bis an die Südsee grenzend, 45 beschriebene Species dar, während daß ganz Europa nur 15 Pinusarten zählt. Eben dieser Unterschied zwischen Formenreichtum und Formenarmut zeigt sich zum Vorteil des Neuen Kontinents (eines mehr zusammenhängend, meridianartig ausgestreckten Erdteils) im Eichengeschlechte. Daß aber viele europäische Pinusarten durch ihre weite Verbreitung im nördlichen Asien bis zu den japanischen Inseln übergingen, dort sogar sich mit einer echt mexikanischen Art, der Wheymouthskiefer (Pinus strobus L.), vermengten, wie Thunberg behauptet, ist in neuester Zeit durch die sehr genauen Untersuchungen von Siebold und Zuccarini vollkommen wiederlegt worden. Was Thunberg für europäische Pinusarten hielt, sind eigene, von diesen ganz verschiedene Species. Thunbergs Rottanne (Pinus abies Linn.) ist P. polita Sieb., oft bei buddhistischen Tempeln angepflanzt; seine nordische gemeine Kiefer (Pinus sylvestris), ist P. Massoniana Lamb.; seine P. cembra, die deutsche und sibirische Zirbelnußkiefer, ist P. parviflora Sieb.; sein gemeiner Lärchenbaum (P. larix) die P. leptolepis Sieb.; seine Taxus baccata, deren Früchte die japanischen Hofleute bei sehr langdauernden Ceremonien als Vorsichtsmittel genießen (Thunberg, Flora Japonica p. 275), bildet ein eigenes Genus und ist Cephalotaxus drupacea Sieb. Die japanischen Inseln haben trotz der Nähe des asiatischen Kontinents einen sehr verschiedenen Vegetationscharakter. Thunbergs japanische Wheymouthskiefer, die eine wichtige Erscheinung darbieten würde, ist dazu eine angepflanzte Baumart, und von den Pinusarten der Neuen Welt gänzlich verschieden. Es ist P. korajensis Sieb., aus der Halbinsel Korea und Kamtschatka nach Nipon überkommen.

Von den 114 jetzt bekannten Arten des Genus Pinus findet sich keine einzige in der ganzen südlichen Hemisphäre; denn die von Junghuhn und De Vriese beschriebene Pinus Merkusii ge-

hört noch dem nördlich vom Äquator gelegenen Teile der Insel Sumatra, dem Distrikt der Battas, die P. insularis Endl. den Philippinen an, ob sie gleich anfangs im Arboretum von London als P. timoriensis aufgeführt ward. Aus der südlichen Hemisphäre sind auch ausgeschlossen nach unserer jetzigen Kenntnis der so glücklich fortschreitenden Pflanzengeographie, neben dem Genus Pinus, alle Arten von Cupressus, Salisburia (Ginkgo), Cunninghamia (Pinus lanceolata Lamb.) Thuja, von der eine Species (Th. gigantea Nutt.) am Kolumbiafluß bis 170 Fuß mißt, Juniperus und Taxodium (Mirbels Schubertia). Ich kann dies letzte Geschlecht hier um so sicherer aufführen, als eine Kappflanze, Sprengels Schubertia capensis, kein Taxodium ist, sondern in einer ganz anderen Abteilung der Koniferen ein eigenes Genus, Widringtonia Endl., bildet.

Diese Abwesenheit der wahren Abietineen, der Juniperineen Cupressineen und aller Taxodineen, wie der Torreya, der Salisburia adiantifolia, des Cephalotaxus aus den Taxineen, in der südlichen Erdhälfte erinnert recht lebhaft wieder an die rätselhaften, noch unenthüllten Bedingungen, welche die ursprüngliche Verteilung der Pflanzenformen bestimmt haben und welche durch Gleichheit oder Verschiedenheit des Bodens, der thermischen Verhältnisse, der meteorologischen Prozesse keineswegs befriedigend erklärt werden können. Ich habe schon längst darauf aufmerksam gemacht, daß die südliche Hemisphäre, z. B. viele Pflanzen aus der natürlichen Familie der Rosaceen, aber keine einzige Art des Geschlechts Rosa besitzt. Claude Gay lehrt, daß die von Meyen beschriebene Rosa chilensis eine verwilderte Abart von der seit mehreren Jahrtausenden europäisch gewordenen Rosa centifolia Linn. ist. Solche in Chili verwilderte Abarten nehmen große Strecken bei Valdivia und Osorno ein (Gay, Flora chilensis p. 340). Auch in der ganzen Tropengegend der nördlichen Hemisphäre haben wir nur eine einzige einheimische Rose, unsere Rosa Montezumae, auf dem mexikanischen Hochlande bei Moron in 8760 Fuß Höhe gefunden. Zu den sonderbaren Erscheinungen der Pflanzenverteilung gehört, daß Chili neben Palmen, Pourretien und vielen Kaktusarten keine Agave hat: da doch A. americana in Roussillon, bei Nizza, bei Botzen und in Istrien, wo sie wahrscheinlich seit dem Ende des 16. Jahr-

hunderts aus dem Neuen Kontinent eingewandert ist, üppig vegetiert, und von Nordmexiko über die Landenge von Panama hinüber bis zum südlichen Peru einen zusammenhängenden Pflanzenzug bildet. Von den Calceolarien habe ich lange geglaubt, daß sie, wie die Rosen, ausschließlich nur im Norden des Äquators zu finden wären. In der That haben wir von den 22 Arten, die wir mitgebracht, keine einzige nördlich von Quito und dem Vulkan von Pichincha gesammelt; aber mein Freund, Professor Kunth, bemerkt, das Calceolaria perfoliata, welche Boussingault und Kapitän Hall bei Quito fanden, auch bis Neugranada vordringt, daß diese Species, C. integrifolia von Santa Fé de Bogota aus durch Mutis dem großen Linné mitgeteilt wurden.

Die Pinusarten, welche so häufig sind in den ganz tropischen Antillen wie in dem tropischen Gebirgsteile von Mexiko, übersteigen nicht die Landenge von Panama, und bleiben fremd dem nördlich vom Äquator liegenden, gleich gebirgigen Teile des Tropenlandes von Südamerika, fremd den Hochebenen von Neugranada, Pasto und Quito. Ich bin in den Ebenen und auf dem Gebirge gewesen vom Rio Sinu nahe bei dem Isthmus von Panama bis 12° südl. Breite; und in dieser fast 400 geographische Meilen langen Strecke waren die einzigen Formen von Nadelholz, die ich sah, ein taxusartiger, 60 Fuß hoher Podokarpus im Andespaß von Quindiu und im Paramo de Saraguru, in 4° 26′ nördlicher und 3° 40′ südlicher Breite (Podocarpus taxifolia), und eine Ephedra (E. americana) bei Guallabamba, nördlich von Quito.

Aus der Gruppe der Koniferen sind der nördlichen und südlichen Hemisphäre zugleich gemein: Taxus, Gnetum, Ephedra, und Podocarpus. Das letzte Geschlecht hat lange vor l'Héritier schon Columbus, am 25. Nov. 1492, von Pinus zu unterscheiden gewußt; er sagt: pinales en la Serrania de Haiti que no llevan piñas, pero frutos que parecen azeytunos del Axarafe de Sevilla (s. mein Examen crit. T. III. p. 24). Taxusarten gehen vom Vorgebirge der guten Hoffnung bis 61° nördlicher Breite in Skandinavien, also durch mehr als 95 Breitengrade; fast ebenso verbreitet sind Podocarpus und Ephedra: ja selbst aus den Cupuliferen die Arten des Eichengeschlechtes, von uns gewöhnlich eine nordische Form genannt,

die zwar in Südamerika den Äquator nicht überschreiten, aber im indischen Archipelagus in der südlichen Hemisphäre sich wieder auf Java zeigen. Dieser letzteren Hemisphäre sind ausschließlich eigentümlich aus den Zapfenbäumen zehn Geschlechter, von denen wir hier nur die vorzüglichsten nennen: Araucaria, Dammara (Agathis Sal.), Frenela (an 18 neuholländischen Arten), Dacrydium und Lybocedrus, zugleich in Neuseeland und der Magellanischen Meerenge. Neuseeland hat eine Species des Geschlechtes Dammara (D. australis) und keine Araucaria. In Neuholland findet sonderbar kontrastierend das Gegenteil statt.

In der Form der Nadelhölzer bietet uns die Natur unter den baumartigen Gewächsen die größte Ausdehnung der Längenaxe dar. Ich sage: unter den baumartigen Gewächsen; denn, wie wir schon oben bemerkt, unter den Laminarien (den oceanischen Algen) erreicht Macrocystis pyrifera zwischen dem Littoral von Kalifornien und 68° südlicher Breite oft 370 bis 400 Fuß Länge. Von den Koniferen sind, wenn man die 6 Auracarien von Brasilien, Chili, Neuholland, den Norfolkinseln und Neukaledonien abrechnet, diejenigen die höchsten, welche der temperierten nördlichen Zone eigentümlich sind. Wie wir in der Familie der Palmen die riesenhaftesten, über 180 Fuß hohen (Ceroxylon andicola), in dem gemäßigten Alpenklima der Andes gefunden haben, so gehören auch die höchsten Zapfenbäume in der nördlichen Erdhälfte der temperierten Nordwestküste von Amerika und den Rocky Mountains (Br. 40°—52°), in der südlichen Erdhälfte Neuseeland, Tasmanien oder Van Diemens Land, dem südlichen Chili und Patagonien (wiederum Br. 43°—50°) an. Die riesenhaftesten Formen sind aus den Geschlechtern Pinus, Sequoia Endl., Araucaria und Dacrydium. Ich nenne nur diejenigen Arten, deren Höhe nicht bloß 200 Fuß erreicht, sondern sogar oft übertrifft. Um dabei auch vergleichende Maße darzubieten, muß daran erinnert werden, daß in Europa die höchsten Rot- und Weißtannen, besonders die letzteren, ungefähr 150 bis 160 Fuß erreichen; daß z. B. in Schlesien die Fichte der Lampersdorfer Forst, bei Frankenstein, schon eines großen Rufes genießt, unerachtet sie bei 16 Fuß Umfang doch nur 153 preußische Fuß (148 Pariser F.) mißt (vergl. Ratzeburg, Forstreisen 1844 S. 287). Sichere An-

gaben, das englische Maß auf alt-französisches Fußmaß reduziert:

Pinus grandis Dougl., in Neukalifornien, erreicht 190 bis 216 Fuß;

Pinus Fremontiana Endl., eben daselbst, und wahrscheinlich von demselben Wuchse (Torrey und Frémont, Report of the Exploring Expedition to the Rocky Mountains in 1844 p. 319);

Dacrydium cupressinum Solander, aus Neuseeland, über 200 Fuß:

Pinus Lambertiana Dougl., im nordwestl. Amerika, 210 bis 220 Fuß;

Araucaria excelsa R. Brown, die Cupressus columnaris Forster, auf der Norfolkinsel und den umliegenden Felsklippen, 170—210 Fuß. Die bisher bekannten 6 Araucarien zerfallen nach Endlicher in zwei Gruppen:

a) die amerikanische (Brasilien und Chili, A. brasiliensis Rich., zwischen 15° und 25° südl. Br., und A. imbricata Pavon zwischen 35° und 50° südl. Br.; letztere 220—244 F.);

b) die australische (A. Bidwilli Hook. und A. Cunninghami Ait. auf der Ostseite von Neuholland, A. excelsa von der Norfolkinsel, und A. Cookii R. Brown aus Neukaledonien). Corda, Presl, Göppert und Endlicher haben bereits 5 vorweltliche Araucarien im Lias, in der Kreide und in der Braunkohle aufgefunden (Endlicher, Coniferae fossiles p. 301).

Pinus Douglasii Sab., in den Thälern der Rocky Mountains und am Columbiaflusse (nördl. Br. 43°—52°). Der verdienstvolle schottische Botaniker, dessen Namen der Baum trägt, erlitt 1833 als er von Neukalifornien nach den Sandwichinseln kam, auf diesen beim Pflanzensammeln einen schaudervollen Martertod. Er stürzte aus Unvorsichtigkeit in eine Fallgrube, in welche vor ihm einer der im Lande verwilderten, zum Kampfe stets gerüsteten Stiere hinabgesunken war. Nach genauer Messung hat der Reisende einen Baumstamm von P. Douglasii beschrieben, der 3 Fuß über dem Boden 54 Par. F. Umfang und 230 Par. F. (245 engl. F.) Höhe hatte. Vergl. Journal of the Royal Institution 1826 p. 325.

Pinus trigona Rafinesque, vom westlichen Abhange der Rocky Mountains, beschrieben in Lewis und Clarkes Travels to the source of the Missouri River, and across the American Continent to the Pacific Ocean (1804—6) 1814 p. 456.

Diese gigantic Fir wurde mit großem Fleiße gemessen, der Umfang des Stammes 6 Fuß über dem Boden war oft 36 bis 42 Fuß. Ein Stamm hatte 282 Fuß (300 engl. Fuß) Höhe, und die ersten 180 Fuß waren ohne alle Verzweigung.

Pinus strobus (in dem östlichen Teile der Vereinigten Staaten von Nordamerika, besonders diesseits des Missisippi, aber auch wieder in den Rocky Mountains von der Quelle des Columbia bis Mount Hood, von 43° bis 54° nördl. Breite), in Europa Lord Wheymouths Pine, in Nordamerika White Pine genannt, gewöhnlich nur 150 bis 180 Fuß; aber man hat in Newhampshire mehrere von 235 und 250 Fuß gesehen (Dwight, Travels Vol. I. p. 36 und Emerson Report on the trees and shrubs growing naturally in the Forests of Massachusetts 1846 p. 60—66).

Sequoia gigantea Endl. (Condylocarpus Sal.) aus Neukalifornien, wie Pinus trigona, über 280 Fuß hoch.

Die Beschaffenheit des Bodens, wie die thermischen und Feuchtigkeitsverhältnisse, von denen die Nahrung der Gewächse gleichzeitig abhängt, befördern allerdings das Gedeihen und die Vermehrung der Zahl der Individuen, welche eine Art hervorbringt; die riesenmäßige Höhe aber, zu der unter vielen nahe verwandten Arten desselben Geschlechts der Stamm einiger weniger sich erhebt, wird nicht durch Boden und Klima, sondern, im Pflanzen- wie im Tierreiche, durch eine specifische Organisation, durch innere Naturanlagen bedingt. Mit der Araucaria imbricata von Chili, der Pinus Douglasii am Columbiaflusse und der Sequoia gigantea von Neukalifornien (230 bis 280 Par. Fuß) kontrastiert am meisten, ich sage nicht ein durch Kälte oder Berghöhe verkümmerter, zwei Zoll hoher Weidenstamm (Salix arctica), sondern eine kleine Phanerogame aus dem schönen Klima des südlichen Tropenlandes, aus der brasilianischen Provinz Goyaz. Die moosartige Tristicha hypnoides, aus der monocotylen Familie der Podostemeen, erreicht kaum die Höhe von 3 Linien. „En traversant le Rio Claro dans la Province de Goyaz“, sagt ein vortrefflicher Beobachter, Auguste de St. Hilaire, „j'aperçus sur une pierre une plante dont la tige n'avait pas plus de trois lignes de haut et que je pris d'abord pour une mousse. C'etait cependant une plante phanérogame, le *Tristicha hypnoïdes,* pourvue d'organes sexuels comme nos Chênes et les arbres gigantesques qui à l'entour élevaient leurs

cimes majestueuses." (Auguste de Sainte-Hilaire Morphologie végétale 1840 p. 98.)

Neben der Höhe des Stammes geben Länge, Breite und Stellung der Blätter und Früchte, anstrebende oder horizontale, fast schirmartig ausgebreitete Verzweigung, Abstufung der Farbe von frischem oder mit Silbergrau gemischtem Grün zu Schwärzlich-Braun den Coniferen einen eigentümlichen physiognomischen Charakter. Die Nadeln von Pinus Lambertiana Douglas aus dem nordwestlichen Amerika haben 5, die der P. excelsa Wallich am südlichen Abfall des Himalaya bei Katmandu 7, die der P. longifolia Roxb. aus dem Gebirge von Kaschmir über 12 Zoll Länge. Auch in einer und derselben Art variieren durch Einflüsse der Boden- und Luftnahrung wie der Höhe über dem Meeresspiegel die Nadeln auf das auffallendste. Ich habe diese Veränderungen in west-östlicher Richtung auf einer Erstreckung von 80 Längengraden (über 769 geographische Meilen), vom Ausfluß der Schelde durch Europa und das nördliche Asien bis Bogoslowsk im nördlichen Ural und Barnaul jenseits des Obi, in der Nadellänge unserer gemeinen Kiefer (Pinus sylvestris) so groß gefunden, daß man bisweilen, durch Kürze und Steifigkeit der Nadeln verführt, plötzlich eine andere Pinusart, der Bergfichte, P. rotundata Link (Pinus uncinata Ram.), verwandt, zu finden glaubt. Das sind, wie schon Link (Linnäa Bd. XV. 1841 S. 489) richtig bemerkt, Übergänge zu Ledebours P. sibirica vom Altai.

Auf der mexikanischen Hochebene hat mich das zarte, freundlich-grüne, aber abfallende Laub des Ahuahuete (Taxodium distichum Rich., Cupressus disticha Linn.) besonders erfreut. In dieser Tropengegend gedeiht der zu großer Dicke anschwellende Baum, dessen aztekischer Name W a s s e r t r o m m e l bedeutet (von atl, Wasser, und huehuetl, Trommel), zwischen 5400 und 7200 Fuß Höhe über dem Meere, während er in den Vereinigten Staaten von Nordamerka in der sumpfigen Gegend (Cypress Swamps) der Luisiana bis zu 43° Breite in die Ebene herabsteigt. In den südlichen Staaten von Nordamerika gelangt Taxodium distichum (Cyprès Chauve) wie in den mexikanischen Hochebenen bei 120 Fuß Höhe zu der ungeheuren Dicke von 30 bis 37 Fuß Durchmesser, nahe am Boden gemessen

(Emerson, Report on the Forsts p. 49 und 101). Die Wurzeln bieten dabei die so auffallende Erscheinung von holzigen Auswüchsen, welche bald konisch und abgerundet, bald tafelförmig bis zu 3 und $4^1/_2$ Fuß Höhe über der Erde hervorragen. Reisende haben diese Wurzelauswüchse, da wo sie sehr häufig sind, mit den Grabtafeln eines Judenkirchhofes verglichen. Auguste de Saint-Hilaire bemerkt sehr scharfsinnig: „Ces excroissances du Cyprès chauve, ressemblant à des bornes, peuvent être regardées comme des exostoses, et, comme elles vivent dans l'air, il s'en échapperait sans doute des bourgeons adventifs, si la nature du tissu des plantes conifères ne s'opposait au développement des germes cachés qui donnent naissance à ces sortes de bourgeons." (Morphologie végétale p. 91.) In den Wurzeln der Zapfenbäume offenbart sich übrigens eine merkwürdig ausdauernde Lebenskraft durch die Erscheinung, welche unter dem Namen des Umwallens oder der Überwallung vielfach die Aufmerksamkeit der Pflanzen-Physiologen auf sich gezogen hat und sich, wie es scheint, bei anderen Dicotylen nur sehr selten wiederholt. Die stehen gebliebenen Stammenden abgehauener Weißtannen (Stubben oder Tannenstöcke) setzen, ohne Entwickelung von Schößlingen, Zweigen und Blättern, viele Jahre lang neue Holzschichten ab und wachsen fort in der Dicke. Der verdienstvolle Göppert glaubt, daß dies nur durch Wurzelnahrung geschehe, welche das Stammende (der Stubbe) von einem anderen, in der Nähe stehenden, lebenden Baume derselben Art empfange. Die Wurzeln des belaubten Individuums seien mit denen des abgehauenen organisch verwachsen. (Göppert, Beobachtungen über das sogenannte Umwallen der Tannenstöcke 1842 S. 12.) Kunth in seinem vortrefflichen neuen Lehrbuch der Botanik ist dieser Erklärung einer Erscheinung, die unvollkommen schon dem Theophrastus (Hist. Plant. lib. III. cap. 7 p. 59 und 60 Schneider) bekannt war, entgegen. Nach ihm ist die Überwallung in den Stubben ganz den Vorgängen analog, in denen Metallplatten, Nägel, eingeschnittene Buchstaben, ja Hirschgeweihe in das Innere des Holzkörpers gelangen. „Das Cambium, d. i. das zartwandige, körnigschleimigen Saft führende Zellgewebe, aus dem allein Neubildungen hervorgehen, fährt fort, ohne alle Beziehung zu den Knospen (ganz abgesehen von diesen), an der äußersten

Schicht des Holzkörpers neue Holzschichten abzusetzen." (Th. I. S. 143 und 166.)

Das oben berührte Verhältnis zwischen der absoluten Höhe des Bodens und den geographischen wie isothermen Breiten offenbart sich allerdings oft, wenn man die Baumvegetation des tropischen Teils der Andeskette mit der Vegetation der Nordwestküste von Amerika oder der Ufer der kanadischen Seen vergleicht. Dieselbe Bemerkung haben Darwin und Claude Gay in der südlichen Hemisphäre gemacht, als sie von der Hochebene von Chili nach dem östlichen Patagonien und dem Archipel des Feuerlandes vordrangen, wo Drymis Winteri, mit Waldungen von Fagus antarctica und Fagus Forsteri, in langen nord-südlich gerichteten Zügen bis in die Niederung alles einförmig bedecken. Kleine Ausnahmen, welche nicht von sattsam ergründeten Lokalursachen abhängen, finden sich in Europa selbst von dem Gesetze konstanter Stationsverhältnisse zwischen Berghöhe und geographischer Breite. Ich erinnere an die Höhengrenzen der Birke und der gemeinen Kiefer in einem Teil der schweizer Alpen, an der Grimsel. Die Kiefer (Pinus sylvestris) reicht dort bis 5940, die Birke (Betula alba) bis 6480 Fuß; über die Birken lagert sich wieder eine Schicht Zirbelnußfichten (Pinus cembra), deren obere Grenze 6890 Fuß ist. Die Birke liegt also dort zwischen zwei Zonen von Koniferen. Nach den vortrefflichen Beobachtungen von Leopold von Buch und den neuesten von Martins, der auch Spitzbergen besuchte, sind die Grenzen der geographischen Verbreitung im hohen skandinavischen Norden (in Lapland) folgende: die Kiefer reicht bis 70°, Betula alba bis 70° 40′, B. nana bis volle 71°; Pinus cembra fehlt ganz in Lapland. (Vergl. Unger über den Einfluß des Bodens auf die Verteilung der Gewächse S. 200; Lindblom, Adnot. in geographicam plantarum intra Sueciam distributionem p. 89; Martins in den Annales des Sciences naturelles T. XVIII. 1842 p. 195.)

Wie die Länge der Nadelblätter und die Blattstellung den physiognomischen Charakter der Koniferen bestimmen, so geschieht dies noch mehr durch die specifische Verschiedenheit der Nadelbreite und parenchymatischen Entwickelung der appendikularen Organe. Mehrere Ephedraarten sind fast blattlos zu nennen; aber in Taxus, Araucaria, Dammara (Agathis) und der Salisburia

adiantifolia Smith (Ginkgo biloba Linn.) breitet sich die Blattfläche stufenweise immer mehr und mehr aus. Ich habe die Geschlechter hier morphologisch geordnet. Die von den Botanikern zuerst gewählten Namen der Species bezeugen selbst eine solche Reihung. Dammara orientalis von Borneo und Java, oft 10 Fuß im Durchmesser, ist zuerst loranthifolia, Dammara australis Lamb. aus Neuseeland, bis 140 Fuß hoch, zuerst zamaefolia genannt worden. Beide haben nicht Nadeln, sondern „folia alterna oblongo-lanceolata, opposita in arbore adultiore saepe alterna, enervia, striata“. Die untere Blattfläche ist mit Reihen von Spaltöffnungen dicht besetzt. Diese Übergänge des Appindikularsystems von der größten Zusammenziehung zu einer breiten Blattfläche haben, wie alles Fortschreiten vom Einfachen zum Zusammengesetzten, gleichzeitig ein morphologisches und ein physiognomisches Interesse (Link, Urwelt Th. I. 1834 S. 201—211). Auch das kurz gestielte, breite, gespaltene Blatt der Salisburia (Kämpfers Ginkgo) hat die atmenden Spaltöffnungen nur auf der unteren Seite. Des Baumes ursprüngliches Vaterland ist noch unbekannt. Er ist durch den Zusammenhang der Buddhisten-Kongregationen in früher Zeit aus den chinesischen Tempelgärten in die japanischen übergewandert.

Ich bin Augenzeuge von dem sonderbar beängstigenden Eindruck gewesen, den auf der Reise von einem Hafen an der Südsee durch Mexiko nach Europa der erste Anblick eines Tannenwaldes bei Chilpanzingo auf einen unserer Begleiter machte, welcher, in Quito unter dem Äquator geboren, nie Nadelhölzer und folia acerosa gesehen. Die Bäume schienen ihm blattlos; und er glaubte, da wir gegen den kalten Norden reisten, in der höchsten Zusammenziehung der Organe schon den verarmenden Einfluß des Pols zu erkennen. Der Reisende, dessen Eindrücke ich hier beschreibe und dessen Namen Bonpland und ich nicht ohne Wehmut nennen, war ein trefflicher junger Mann, der Sohn des Marques de Selvalegre, Don Carlos Montufar, welchen wenige Jahre später in dem Unabhängigkeitskriege der spanischen Kolonien edle und heiße Liebe zur Freiheit einem gewaltsamen, ihn nicht entehrenden Tode mutig entgegenführte.

24 (S. 233.) **Pothosgewächse, Aroideen.**

Caladium und Pothos sind bloß Formen der Tropenwelt, Arum-Arten gehören mehr der gemäßigten Zone an. Arum italicum, A. Dracunculus und A. tenuifolium dringen bis Istrien und Friaul vor. In Afrika ist noch kein Pothos entdeckt worden. Ostindien hat einige Arten dieses Geschlechts (P. scandens und P. pinnata), der Physiognomie nach weniger schön und weniger üppig aufsprossend als die amerikanischen Pothosgewächse. Eine schöne, wirklich baumartige Aroidee (Caladium arboreum), mit 15 bis 20 Fuß hohem Stamme, haben wir unfern dem Kloster Caripe östlich von Kumana entdeckt. Ein seltsames Caladium (Culcasia scandens) hat Beauvois im Königreich Benin gefunden (Palisot de Beauvois, Flore d'Oware et de Benin T. I. 1804 pag. 4 pl. III). In der Pothosform dehnt sich das Parenchyma bisweilen so sehr aus, daß die Blattfläche löcherig wird, wie in Calla pertuosa Kunth, dem Dracuntium pertusum Jaquin, das wir in den Wäldern um Kumana gesammelt. Die Aroideen haben zuerst auf die merkwürdige Erscheinung der Fieberwärme geführt, welche gewisse Pflanzen während der Entwickelung ihrer Blütenteile an dem Thermometer bemerkbar machen und die mit einer großen und temporären Vermehrung der Sauerstoffabsorption aus dem Luftkreise zusammenhängt. Lamarck bemerkte 1789 die Temperaturerhöhung am Arum italicum. Nach Hubert und Bory de St. Vincent steigt die Lebenswärme des Arum cordifolium in Ile de France auf 35° und 39°, wenn die umgebende Lufttemperatur nur 15,2° war. Selbst in Europa fanden Becquerel und Breschet bis 17½° Unterschied. Dutrochet bemerkte einen Paroxysmus, eine rhythmische Ab- und Zunahme der Lebenswärme, die bei Tage ein doppeltes Maximum zu erreichen schien. Théodore de Saussure beobachtete analoge Wärmeerhöhungen, aber doch nur von ½ bis ⅘ eines Réaumurschen Grades, in anderen Pflanzenfamilien, z. B. bei Bignonia radicans und Cucurbita Pepo. In der letzteren zeigte die männliche Pflanze eine größere Wärmeerhöhung als die weibliche, mit einem sehr empfindlichen thermoskopischen Apparat gemessen. Der um die Physik und Pflanzen-Physiologie so verdiente und so früh hingeschiedene Dutrochet hat ebenfalls (Comptes rendus de l'Institut T. VIII. 1839 p. 454, T. IX. p. 614 und 781) durch

thermo-magnetische Multiplikatoren an vielen jungen Planzen (Euphorbia lathyris, Lilium candidum, Papaver somniferum) eine Lebenswärme von 0,1° bis 0,3° Réaum. gefunden, selbst unter den Pilzen bei mehreren Agaricus- und Lycoperdon-Arten. Diese Lebenswärme verschwand bei Nacht, aber nicht bei Tage, wenn gleich die Pflanzen an einen dunklen Ort gesetzt wurden.

Der physiognomische Kontrast, welchen die Casuarineen, die Nadelhölzer und die fast blattlosen peruanischen Colletien mit den Pothosgewächsen (Aroideen) darbieten, wird noch auffallender, wenn man jene Typen größter Zusammenziehung in der Blattform mit den Nymphäaceen und Nelumboneen vergleicht. Hier finden wir wieder, wie in den Aroideen, auf langen fleischigen, saftigen Blattstielen das ausgedehnteste zellige Gewebe der Blattfläche; so Nymphaea alba, N. lutea, N. thermalis (einst N. lotus genannt, aus der heißen Quelle Pecze in Ungarn bei Großwardein), die Nelumboarten, Euryale amazonica Pöppig und die mit der stachlichen Euryale verwandte, aber nach Lindley im Genus sehr verschiedene, 1837 von Sir Robert Schomburgk im Fluß Berbice der englischen Guyana entdeckte Victoria Regina. Die runden Blätter dieser prachtvollen Wasserpflanze haben 5 bis 6 Pariser Fuß im Durchmesser und sind von einem 3 bis 5 Zoll hohen aufrechtstehenden Rande umgeben, der auf der inneren Seite lichtgrün, auf der äußeren dagegen hell karmoisinrot ist. Die lieblich duftenden Blüten, deren man 20 bis 30 auf einem kleinen Raume sehen kann, haben 14 Zoll Durchmesser, sind weiß und rosenrot und haben viele Hundert Blumenblätter. (Rob. Schomburgk, Reisen in Guiana und am Orinoco 1841 S. 233.) Pöppig giebt auch den Blättern seiner Euryale amazonica, die er bei Tefé fand, bis 5 Fuß 8 Zoll Durchmesser (Pöppig, Reise in Chile, Peru und auf dem Amazonenstrome Bd. II. 1836 S. 432). Sind Euryale und Victoria die Gattungen, welche die größte parenchymatische Ausdehnung der Blattform nach allen Dimensionen darbieten, so zeigt dagegen eine parasitische Cytinee, welche Dr. Arnold 1818 in Sumatra entdeckte, die riesenmäßigste Entwickelung der Blüte. Rafflesia Arnoldi R. Brown hat eine stengellose Blüte von fast 3 Fuß Durchmesser, die von großen blattartigen Schuppen umgeben ist. Sie riecht pilzartig tierisch nach Rindfleisch.

25 (S. 233.) **Lianen, Schlingpflanzen** (spanisch Vejucos).

Nach Kunths Einteilung der Bauhinien gehört das eigentliche Genus Bauhinia dem Neuen Kontinent an. Die afrikanische Bauhinia (B. rufescens Lam.) ist eine Pauletia Cav., ein Geschlecht, von dem wir auch einige neue Species in Südamerika aufgefunden haben. Ebenso sind die Banisterien, aus den Malpighiaceen, eigentlich eine amerikanische Form; zwei Arten sind in Ostindien und eine, die von Cavanilles beschriebene B. leona, in dem westlichen Afrika einheimisch. Unter den Tropen und in der südlichen Hemisphäre gehören Arten der verschiedensten Familien zu den rankenden, kletternden Schlingpflanzen, welche dort die Wälder so undurchdringlich für den Menschen, so zugänglich und bewohnbar für das Affengeschlecht (alle Vierhänder), die Cercolepten und die kleinen Tigerkatzen machen. Das schnelle Ersteigen hoher Bäume, der Übergang von einem Baume zum anderen, ja selbst über Bäche, wird ganzen Herden gesellig lebender Tiere durch die Lianen erleichtert.

Wie im Süden von Europa und in Nordamerika aus den Urticeen der Hopfen, aus den Ampelideen die Vitis-Arten zu den Lianen gehören, so giebt es unter den Tropen rankende und kletternde Gräser. Wir haben eine Bambusacee, die mit Nastus verwandt ist, unsere Chusquea scandens, auf den Hochebenen von Bogota, im Andespaß von Quindiu und in den Chinawäldern von Loxa sich um mächtige, mit blühenden Orchideen prangende Stämme schlingen sehen. Auch die Bambusa scandens (Tjankorreh), welche Blume ich in Java fand, gehört wahrscheinlich zu Nastus, oder zu dem Grasgeschlechte Chusquea, dem Carrizo der spanischen Ansiedler. In den Tannenwäldern von Mexiko schienen mir die Schlingpflanzen gänzlich zu fehlen; aber auf Neuseeland rankt neben der die Wälder fast undurchdringlich machenden Smilacee (Ripogonum parviflorum Rob. Brown) eine duftende Pandanee, Freycinetia Banksii, um einen riesenhaften, 200 Fuß hohen Zapfenbaum, Podocarpus dacryoides Rich., der in der Landessprache Kakikatea heißt (Ernest Dieffenbach Travels in New Zealand 1843 Vol. I. p. 426).

Mit rankenden Gräsern und rankenden Pandaneen kontrastieren durch ihre herrlichen, vielfarbigen Blüten: die Passifloren, unter denen wir aber selbst eine baumartige, aufrechtstehende

(Passiflora clauca) in den Andes von Popayan auf 9840 Fuß Höhe gefunden haben; die Bignoniaceen, Mutisien, Alströmerien, Urvilleen und Aristolochien. Von den letztgenannten hat unsere Aristolochia cordata einen farbigen (purpurroten) Kelch von 16 Zoll Durchmesser! „flores gigantei, pueris mitrae instar inservientes". Viele dieser Schlingpflanzen haben durch die vierseitige Form ihrer Stengel, durch Abplattungen, die kein äußerer Druck veranlaßt, durch ein bandförmiges, wellenartiges Hin- und Herbiegen ein eigenes physiognomisches Ansehen. Die Querdurchschnitte der Bignonien und Banisterien bilden durch Furchen im Holzkörper und durch Spaltungen desselben bei tief eindringender Rinde kreuzförmige oder mosaikartige Figuren. (S. sehr genaue Abbildungen davon in Adrien de Jussieu, Cours de Botanique p. 77—79, fig. 105—108.)

26 (S. 233.) **Aloëgewächse.**

Zu dieser physiognomisch so gleich charakterisierten Pflanzengruppe gehören: Yucca aloifolia, nördlich bis Florida und Südkarolina, Y. angustifolia Nutt., bis zu den Ufern des Missouri vordringend; Aletris arborea; der Drachenbaum der kanarischen Inseln und zwei andere Dracänen, aus Neuseeland; baumartige Euphorbien, und Aloë dichotoma Linn. (einst das Genus Rhipidodendrum von Willdenow): der berühmte Koker-boom, mit zwanzig Fuß hohem, vier Fuß dickem Stamme, und einer Krone, welche bisher 400 Fuß im Umfange hat (Patterson, Reisen in das Land der Hottentotten und der Kaffern 1790 S. 55). Die hier vereinten Gestaltungen finden sich in sehr verschiedenen Familien: den Liliaceen, Asphodeleen, Pandaneen, Amaryllideen und Euphorbiaceen; also doch, mit Ausnahme der letzten, alle in der großen Abteilung der Monocotylen. Eine Pandanee, Phytelephas macrocarpa Ruiz, die wir in Neu-Granada am Ufer des Magdalenenstromes gefunden, sieht mit ihren gefiederten Blättern ganz einem kleinen Palmbaum ähnlich. Die Tagua (so heißt der indische Name) ist dazu, wie Kunth bemerkt, bisher die einzige Pandanee des Neuen Kontinents. Die sonderbare, agave-artige und dabei sehr hochstämmige Doryantes excelsa aus Neu-Süd-Wales, welche der scharfsinnige Correa de Serra zuerst beschrieben hat, ist eine Amaryllidee, wie unsere niedrigen Narcissen und Tazetten.

In der Kandelaberform der Aloëgewächse muß man nicht Zweige des Baumstammes mit Blütenstengeln verwechseln. Die letzteren sind es, welche in der amerikanischen Aloë (Agave americana, Maguey de Cocuyza, die in Chili gänzlich fehlt) wie in der Yucca acaulis (Maguey de Cocuy), bei der überschnellen und riesenhaften Entwickelung der Inflorescenz, eine kandelaber-artige Blütenstellung darbieten: eine bekanntlich nur zu schnell vorübergehende Erscheinung. In einigen baumartigen Euphorbien liegt aber der physiognomische Charakter in den Ästen und in ihrer Verteilung. Lichtenstein beschreibt in seinen Reisen im südlichen Afrika (Th. I. S. 370) recht lebendig den Eindruck, welchen auf ihn der Anblick einer Euphorbia officinarum machte, die er im kapschen Chamtoos River fand. Die Baumgestalt war so symmetrisch, daß sie sich armleuchterartig an jedem Zweige im kleinen wiederholte, und zwar bis zu dreißig Fuß Höhe. Alle Zweige waren mit scharfen Stacheln besetzt.

Palmen, Yucca- und Aloëgewächse, hochstämmige Farren, einige Aralien, und die Theophrasta, wo ich sie in üppigem Wuchse gesehen, bieten dem Auge durch Nacktheit (Zweiglosigkeit) des Stammes und Schmuck der Krone eine gewisse physiognomische Ähnlichkeit im Naturcharakter dar, so verschieden auch sonst der Bau ihrer Blütenteile ist.

Das bisweilen 10 bis 12 Fuß hohe Melanoselinum decipiens Hofm., aus Madera in unsere Gärten eingeführt, gehört zu einer eigenen Gruppe baumartiger Doldengewächse, denen die Araliaceen ohnedies verwandt sind und an welche sich mit der Zeit andere, noch zu entdeckende, anschließen werden. Allerdings erreichen Ferula, Heracleum und Thapsia ebenfalls eine beträchtliche Höhe, es sind aber krautartige Stauden. Melanoselinum als Baumdolde steht fast noch gänzlich allein; Bupleurum (Tenoria) fructicosum Linn. von den Ufern des Mittelmeeres, Bubon galbanum vom Kap, Crithmum maritimum an unserem Seestrande sind nur strauchartig. Die Tropenländer, in denen nach der alten und sehr richtigen Bemerkung von Adanson Umbelliferen (Doldengewächse) und Cruciferen in den Ebenen fast gänzlich fehlen, zeigten uns dagegen auf den hohen Bergrücken der südamerikanischen und mexikanischen Andes die zwergartigsten aller Doldengewächse. Unter 38 Species, welche

wir auf Höhen gesammelt, deren mittlere Temperatur unter 10° Réaum. ist, vegetieren fast moosartig, mit dem Gestein und der oft gefrorenen Erde wie verwachsen, 12600 Fuß über dem Meere, Myrrhis andicola, Fragosa arctioïdes und Pectophytum pedunculare, mit einer ebenso zwergartigen Alpen-Draba vermengt. Die einzigen Doldengewächse der Tropen, die wir im Neuen Kontinent in der Ebene beobachtet, waren zwei Hydrocotyle-Arten (H. umbellata und H. leptostachya), zwischen der Havana und Batabano, also an der äußersten Grenze der heißen Zone.

27 (S. 234.) **Grasform.**

Die Gruppe der baumartigen Gräser, welche Kunth in seiner großartigen Bearbeitung der von Bonpland und mir gesammelten Pflanzen unter dem Namen der Bambusaceen vereinigt hat, gehört zu den herrlichsten Zierden der tropischen Pflanzenwelt. (Bambu, auch mambu, findet sich in der malayischen Sprache; erscheint aber nach Buschmann in ihr wie isoliert, indem der gewöhnliche Ausdruck vielmehr buluh ist: auf Java und Madagascar, als wuluh, voulou, der alleinige Name für diese Rohrart.) Die Zahl der Geschlechter und Arten, welche die Gruppe bilden, ist durch den Fleiß der Reisenden außerordentlich vermehrt worden. Man hat erkannt, daß das Genus Bambusa in dem Neuen Kontinent gänzlich fehlt, daß diesem ausschließlich eigentümlich sind die von uns aufgefundene riesenhafte, 50 bis 60 Fuß hohe Guadua nebst der Chusquea; daß Arundinaria Rich. in beiden Kontinenten, doch specifisch verschieden, Bambusa und Beesha Rheed. in Indien und dem indischen Archipel, Nastus auf Madagascar und Bourbon vorkommen. Es sind, die hochrankende Chusquea ausgenommen, Gestalten, welche in verschiedenen Erdteilen sich morphologisch ersetzen. In der nördlichen Hemisphäre erfreut den Reisenden, noch weit außerhalb der heißen Zone, im Missisippithale eine Bambusform, die Arundinaria macrosperma, ehemals auch Miegia und Ludolfia genannt. In der südlichen Hemisphäre hat Gay eine 20 Fuß hohe Bambusacee (eine nicht rankende, sondern baumartig aufrechtstehende, noch unbeschriebene Chusquea) im südlichen Chili, zwischen den Breitengraden von 37° und 42° entdeckt: da, wo, mit Drymis chilensis vermengt, die einförmige Waldung von Fagus obliqua herrscht.

Während in Ostindien die Bambusa so häufig blüht, daß man in Mysore und Orissa die Samenkörner wie Reis, mit Honig gemischt, genießt (Buchanan, Journey through Mysore Vol. II. p. 341 und Stirling in den Asiat. Res. Vol. XV. p. 205), blühet die Guadua in Südamerika so ungemein selten, daß in vier Jahren wir nur zweimal uns haben Blüten verschaffen können: einmal an den einsamen Ufern des Cassiquiare, des Armes, durch welchen der Orinoco sich mit dem Rio Negro und Amazonenstrome verbindet; und dann in der Provinz Popayan zwischen Buga und Quilichao. Es ist sehr auffallend, wie gewisse Pflanzen bei dem kräftigsten Wuchse in gewissen Lokalitäten nicht blühen: so zwischen den Tropen die bei Quito seit Jahrhunderten angepflanzten europäischen Ölbäume, 9000 Fuß hoch über dem Meere; so auf Ile de France Wallnüsse, Haselnußsträucher, und wiederum schöne Ölbäume (Olea europaea); s. Bojer, Hortus Mauritianus 1837 p. 201.

So wie einige der Bambusaceen (baumartigen Gräser) bis in die gemäßigte Zone dringen, so leiden sie unter der heißen Zone auch nicht von dem temperierten Klima der Gebirge. Allerdings sind sie üppiger als gesellschaftlich lebende Pflanzen zwischen dem Meeresstrande und 2400 Fuß Höhe, z. B. in der Provinz de las Esmeraldas westlich vom Vulkan von Pichincha, wo Guadua angustifolia (Bambusa Guadua in unseren Plantes équinoxiales T. I. tab. XX) in ihrem Inneren viel des kieselartigen Tabaschirs (sanskr. tvakkschîra, Rindenmilch) erzeugt. In dem Paß der Andeskette von Quindiu haben wir die Guadua nach Barometermessungen bis 5400 Fuß über dem Spiegel der Südsee ansteigen sehen. Nastus borbonicus wird von Bory de St. Vincent recht eigentlich eine Alpenpflanze genannt. Sie soll nach ihm auf der Insel Bourbon nicht tiefer als 3600 Fuß in die Ebene vom Abhange des Vulkans herabsteigen. Dies Vorkommen, eine solche Wiederholung gewisser Formen der heißen Ebene in großen Höhen, erinnert an die schon oben von mir bezeichnete Gruppe der Bergpalmen (Kunthia montana, Ceroxylon andicola, Oreodoxa frigida) und an ein Gebüsch von 15 Fuß hohen Musaceen (Heliconia, vielleicht Maranta), die ich in 6600 Fuß Höhe isoliert auf der Silla de Caracas fand (Relation hist. T. I. p. 605—606). Wenn Grasform überhaupt, wenige vereinzelte Krautdicotylen

abgerechnet, die höchste phanerogamische Zone an den Schneegipfeln bildet, so hört auch in horizontaler Richtung gegen die nördliche und südliche Polargegend hin das Vegetationsgebiet der Phanerogamen mit den Gräsern auf.

Meinem jungen Freunde Joseph Hooker, der, kaum mit Sir James Roß aus den eisigen Australländern zurückgekehrt, jetzt in den tibetischen Himalaya vordringt, verdankt die Geographie der Pflanzen nicht bloß eine große Masse wichtiger Materialien, sondern auch treffliche allgemeine Resultate. Er macht darauf aufmerksam, wie dem Nordpole phanerogamisch blühende Pflanzen (Gräser) $17^1/_2{}^0$ näher kommen als dem Südpole. Auf den Falklandinseln (Maluinen), neben den dichten Ballen des Tussocgrases (Dactylis caespitosa Forster, nach Kunth eine Festuca), im Feuerlande im Schatten der birkenblättrigen Fagus antarctica vegetiert dasselbe Trisetum subspicatum, das über den ganzen Rücken der peruanischen Cordilleren und über die Rocky Mountains sich bis Melvilles Insel, Grönland und Island erstreckt, dazu auch in den Schweizer und Tiroler Alpen, wie im Altai, in Kamtschatka und auf Campbells Insel, südlich von Neuseeland, gefunden wird: also von 54° südlicher bis 72° 50′ nördlicher Breite, was einen Breitenunterschied von 127° giebt. („Few grasses“, sagt Joseph Hooker in der Flora antarctica p. 97, „have so wide a range as *Trisetum subspicatum* Beauv., nor am I acquainted with any other Arctic species which is equally an inhabitant of the opposite polar regions.“) Die Süd-Shetlandinseln, welche die Bransfieldstraße von d'Urvilles Terre de Louis-Philippe und dem 6612 Pariser Fuß hohen Vulkan Peak Haddington (Br. 64° 12′) trennt, sind neuerlichst von einem Botaniker aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika, Dr. Eights, besucht worden. Er fand daselbst (wahrscheinlich in 62° oder $62^1/_4{}^0$ südlicher Breite) ein kleines Gras, Aira antarctica (Hooker, Icon. plant. Vol. II. tab. 150), die dem Südpol nächste Phanerogame, welche man bisher entdeckt; „the most antarctic flowering plant hitherto discovered.“

Schon in Deception Island derselben Gruppe, 62° 50′, findet man nur Flechten, keine Grasart mehr; ebenso wurden südöstlicher, auf Cockburn Island (Br. 64° 12′), nahe bei Palmers Land, bloß Lecanoren, Lecideen und fünf Laubmoose gesammelt,

unter denen unser deutsches Bryum argenteum ist. „Das scheint die ultima Thule der antarktischen Vegetation zu sein"; südlicher fehlen auch die Landkryptogamen. In dem großen Busen, den das Viktorialand bildet, auf einer kleinen Insel, welche dem Mount Herschel gegenüber liegt (Br. 71° 49'), und auf der Insel Franklin, 23 geographische Meilen nördlich von dem 11603 Pariser Fuß hohen Vulkan Erebus (also 76° 7' südl. Br.), fand Hooker keine Spur des Pflanzenlebens mehr. Ganz verschieden ist die Verbreitung selbst der höheren Organisation im hohen Norden. Phanerogamen kommen dort $18^1/_2$° dem Pole näher als in der südlichen Hemisphäre. Walden Island (nördl. Br. $80^1/_2$°) hat noch 10 Arten der Phanerogamen. Die antarktische phanerogamische Vegetation ist ärmer an Arten in gleicher Entfernung vom Pole (Island hat fünfmal mehr Phanerogamen als die südliche Gruppe der Lord Auckland- und Campbells-Inseln); aber das einförmige antarktische Pflanzenleben ist saftreicher und üppiger, aus klimatischen Ursachen. (Vergl. Hooker, Flora antarctica p. VII, 74 und 215 mit Sir James Roß, Voyage in the Southern and Antarctic Regions 1839—1843 Vol II. p. 335—342.)

28 (S. 234.) **Farren.**

Wenn man mit einem tiefen Kenner der Agamen, Dr. Klotzsch, die ganze Zahl der bisher beschriebenen kryptogamischen Gewächse auf 19000 Arten anschlägt: so kommen auf die Pilze 8000 (von denen die Agarici $^1/_8$ ausmachen); auf die Flechten, nach J. von Flotow in Hirschberg und Hampe in Blankenburg, wenigstens 1400; auf die Algen 2580; auf die Laub- und Lebermoose, nach Carl Müller in Halle und Dr. Gottsche in Hamburg, 3800; auf die Farren 3250. Dieses letzte wichtige Resultat verdanken wir den gründlichen Untersuchungen dieser Pflanzengruppe durch Herrn Professor Kunze zu Leipzig. Auffallend ist es, daß von der Gesamtzahl der beschriebenen Filices die Familie der Polypodiaceen allein 2165 Arten umfaßt, während daß andere Formen, selbst die Lycopodiaceen und Hymenophyllaceen, nur 350 und 200 zählen. Es sind also schon so viel Farren als Gräser beschrieben.

Es ist auffallend, daß bei den klassischen Schriftstellern des Altertums, Theophrastus, Dioscorides, Plinius, der schönen Baumgestalt der Farren nicht Erwähnung geschieht: während

nach der Kunde, welche die Begleiter Alexanders, Aristobulus, Megasthenes und Nearchus, verbreitet hatten, der Bambusen, „quae fissis internodiis lembi vice vectitabant navigantes“, der Bäume Indiens, „quarum folia non minora clypeo sunt“, des durch seine Zweige wurzelnden Feigenbaums, und der Palmen, „tantae proceritatis, ut sagittis superjici nequeant“, gedacht wird (Humboldt de distrib. geogr. Plant. p. 178 und 213). Ich finde die erste Beschreibung baumartiger Farren in Oviedo, Historia de las Indias 1535 fol. XC. „Unter den vielen Farrenkräutern“, sagt der vielgereiste Mann, von Ferdinand dem Katholischen als Direktor der Goldwäschen in Haiti angestellt, „giebt es auch solche, die ich zu den Bäumen zähle, weil sie dick und hoch wie Tannenbäume sind (Helechos que yo cuento por arboles, tan gruesos como grandes pinos y muy altos.) Sie wachsen meist in dem Gebirge und wo viel Wasser ist.“ Das Maß der Höhe ist übertrieben. In den dichten Wäldern um Caripe erreicht selbst unsere Cyathea speciosa nur 30 bis 35 Fuß; und ein vortrefflicher Beobachter, Ernst Dieffenbach, hat in der nördlichsten der drei Inseln von Neuseeland nicht über 40 Fuß hohe Stämme von Cyathea dealbata gesehen. In der Cyathea speciosa und dem Meniscium der Chaymasmissionen beobachteten wir mitten im schattigsten Urwalde bei sehr gesunden, üppig wachsenden Individuen die schuppigen Baumstämme mit einem glänzenden Kohlenpulver bedeckt. Es schien eine sonderbare Dekomposition der faserigen Teile des alten Blattstieles (Humboldt, Rel. hist. T. I. p. 437).

Zwischen den Wendekreisen, wo an dem Abhange der Cordilleren die Klimate schichtenweise über einander gelagert sind, ist die eigentliche Zone der Baumfarren zwischen drei- und fünftausend Fuß Höhe über dem Meere. Selten steigen sie in Südamerika und im mexikanischen Hochlande bis 1200 Fuß gegen die heißen Ebenen herab. Die mittlere Temperatur dieser glücklichen Zone fällt zwischen 17° und 11,5° R. Sie reicht in die Wolkenschicht, welche zunächst über dem Meere und der Ebene schwebt, und genießt deshalb, bei einer großen Gleichheit der thermischen Verhältnisse auch ununterbrochen eines hohen Grades von Feuchtigkeit (Robert Brown in Exped. to Congo App. pag. 423). Die Einwohner spanischer Abkunft nennen diese Zone tierra templada de los helechos. Die arabische Be-

zeichnung ist feledschun filix, Farren, nach spanischer Sitte das f in h verwandelt: vielleicht zusammenhängend mit dem Verbum faladscha, er zerteilt, wegen des so fein zerschnittenen Blattwedels (Abu Zacaria Ebn el Awam, Libro de Agricultura, traducito por J. A. Banqueri, T. II. p. 736 Madr. 1802).

Die Bedingungen milder Wärme einer mit Wasserdampf geschwängerten Atmosphäre und einer großen Gleichheit von Feuchtigkeit und Wärme werden erfüllt am Abhange der Gebirge, in den Thälern der Andeskette und vor allem in der südlichen milden und feuchten Hemisphäre, wo baumartige Farrenkräuter nicht bloß bis Neuseeland und Van Diemens Land (Tasmannia), sondern bis zur Magellanischen Meerenge und Campbells Insel, also bis zu einer südlichen Breite vordringen, welche fast der nördlichen Breite von Berlin gleich ist. Von Baumfarren vegetiert kräftig Dicksonia squarrosa in 46° südl. Br. in Duskybay (Neuseeland), D. antarctica von Labillardière in Tasmannia, eine Thyrsopteris in Juan Fernandez, eine unbeschriebene Dicksonia mit 12—15 Fuß hohem Stamme im südlichen Chili unfern Valdivia, eine etwas niedrigere Lomaria in der Magellanischen Meerenge. Campbells Insel liegt dem Südpol noch näher, unter $52\frac{1}{2}°$ Br., und auch dort erhebt sich bis zu 4 Fuß Höhe der blattlose Stamm des Aspidium venustum.

Die klimatischen Verhältnisse, unter denen die Farrenkräuter (Filices) im allgemeinen gedeihen, offenbaren sich in den numerischen Gesetzen ihrer Verbreitungsquotienten. In den ebenen Gegenden großer Kontinente ist dieser Quotient unter den Tropen nach Robert Brown und nach neueren Untersuchungen $\frac{1}{20}$ aller Phanerogamen; in dem gebirgigen Teile der großen Kontinente $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{8}$. Ganz anders ist das Verhältnis auf kleinen, im weiten Ocean zerstreuten Inseln. Die Menge der Farrenkräuter in ihrem Verhältnis zu der Gesamtheit der Phanerogamen nimmt dort dergestalt zu, daß in den Inselgruppen der Südsee zwischen den Wendekreisen der Quotient bis $\frac{1}{4}$ steigt, ja daß in den Sporaden St. Helena und Ascension die Farrenkräuter fast der Hälfte der ganzen phanerogamischen Vegetation gleich sind. (S. eine vortreffliche Abhandlung von d'Urville, Distribution géographique des fougères sur la surface du

Globe in den Annales des Sciences Nat. T. VI. 1825 p. 51, 66 und 73.) Von den Tropen an (die Verhältniszahl der großen Kontinente wird dort von d'Urville im ganzen zu $1/_{20}$ angenommen) sieht man die relative Frequenz der Farren schnell abnehmen in der gemäßigten Zone. Die Quotienten sind für Nordamerika und die britischen Inseln $1/_{35}$, für Frankreich $1/_{58}$, für Deutschland $1/_{52}$, für die dürren Teile des südlichen Italiens $1/_{74}$, für Griechenland $1/_{84}$. Nach dem eisigen Norden hin wächst die relative Frequenz wieder beträchtlich. Die Familie der Farren nimmt daselbst in der Zahl der Arten viel langsamer ab als die Zahl der phanerogamischen Pflanzen. Die üppig aufstrebende Masse der Individuen jeder Art vermehrt den täuschenden Eindruck absoluter Frequenz. Nach Wahlenbergs und Hornemanns Katalogen sind die Verhältniszahlen der Filices für Lapland $1/_{25}$, für Island $1/_{18}$, für Grönland $1/_{12}$.

Das sind nach unseren bisherigen Kenntnissen die Naturgesetze, welche sich in der Verteilung der anmutigen Form der Farren offenbaren. Aber auch einem anderen Naturgesetze, dem morphologischen der Fortpflanzung, scheint man ganz neuerlich in der so lange für kryptogamisch gehaltenen Familie der Farren näher auf die Spur gekommen zu sein. Graf Leszczyc-Suminski, welcher die mikroskopische Erforschungsgabe mit einem sehr ausgezeichneten Künstlertalent glücklich vereinigt, hat eine die Befruchtung vermittelnde Organisation in der Keimplatte (Prothallium) der Farren entdeckt. Er unterscheidet zwei Geschlechtsapparate: einen weiblichen, in hohlen, eiförmigen, auf der Mitte des Vorkeims befindlichen Zellen; einen männlichen, in den, schon von Nägeli untersuchten, gewimperten Antheridien- oder Spiralfäden erzeugenden Organen. Die Befruchtung soll nicht durch Pollenschläuche, sondern durch bewegliche, bewimperte Spiralfäden geschehen. (Graf Suminski, zur Entwickelungsgeschichte der Farrnkräuter 1848 S. 10—14.) Nach dieser Ansicht wären die Farrenstämme, wie Ehrenberg sich ausdrückt (Monatl. Berichte der Akad. zu Berlin Januar 1848 S. 20), Produkte einer mikroskopischen, auf dem Prothallium als Blumenboden vorgehenden Befruchtung, und im ganzen übrigen Verlauf ihrer oft baumartigen Entwickelung wären sie blüten- und fruchtlose Pflanzen mit Bulbillenbildung. Die Sporen, welche als

Häufchen (Sori) auf der unteren Seite der Farrenwedel liegen, sind nicht Samen, sondern Blütenknospen.

29 (S. 234.) **Liliengewächse.**

Der Hauptsitz dieser Form ist Afrika; dort ist die größte Mannigfaltigkeit der Liliengewächse, dort bilden sie Massen und bestimmen den Naturcharakter der Gegend. Der Neue Kontinent hat allerdings auch prachtvolle Alströmerien, Pancratium-, Haemanthus- und Crinum-Arten, und das erstgenannte Geschlecht haben wir mit 9, das zweite mit 3 Species vermehrt; aber diese amerikanischen Liliengewächse stehen zerstreut, minder gesellig als die europäischen Irideen.

30 (S. 235.) **Weidenform.**

Von dem Hauptrepräsentanten der Form, von der Weide selbst, sind schon gegen 150 verschiedene Arten bekannt. Sie bedecken die nördliche Erde vom Äquator bis Lapland. Ihre Zahl und Gestaltverschiedenheit nimmt zu zwischen dem 46. und 70. Grade der Breite, besonders in dem, durch frühe Erdrevolutionen so wunderbar eingefurchten Teile des nördlichen Europas. Von Weiden als Tropengewächsen sind mir zehn bis zwölf Arten bekannt, die, wie die Weiden der südlichen Erdhälfte, eine besondere Aufmerksamkeit verdienen. Wie die Natur sich unter allen Zonen in einer wundersamen Vervielfältigung gewisser Tierformen, z. B. der Anatiden (Lamellirostren) und der Tauben, zu gefallen scheint, so sind Weiden, Pinusarten und Eichen ebenfalls weit verbreitet: die letzten immer sich ähnlich in der Frucht, aber mannigfach verschieden in der Blattform. Bei den Weiden der kontrastierenden Klimate ist die Ähnlichkeit des Laubes, der Verzweigung und der ganzen physiognomischen Gestaltung am größten, fast größer noch als bei den Koniferen. In dem südlicheren Teile der gemäßigten Zone nördlich vom Äquator nimmt die Zahl der Weidenarten beträchtlich ab; doch hat (nach der Flora atlantica von Desfontaines) Tunis noch seine eigene, der Salix caprea ähnliche Species, und Ägypten zählt nach Forskål 5 Arten, deren männliche Blütenkätzchen durch Destillation das im Orient viel angewandte Heilmittel Moie chalaf (aqua salicis) darbieten. Die Weide, die ich auf den kanarischen Inseln sah, ist, nach Leopold von Buch und Christian Smith, ebenfalls eine eigene, doch dieser Inselgruppe und Madera gemeinschaftliche Species, S. canariensis. Wallichs Pflanzen-

katalog von Nepal und dem Himalaya führt aus der subtropischen Zone von Ostindien bereits 13 Arten an: die zum Teil Don, Roxburgh und Lindley beschrieben haben. Japan hat eigene Weiden, von denen eine, S. japonica Thunb., sich auch in Nepal als Gebirgspflanze findet.

Zwischen den Wendekreisen in der Tropenzone war, so viel ich weiß, vor meiner Expedition, außer der indischen S. tetrasperma, noch keine andere Species bekannt. Wir haben 7 neue Arten gesammelt, wovon drei in den mexikanischen Hochebenen bis 8000 Fuß Höhe. Noch höher, z. B. auf Gebirgsebenen zwischen zwölf- und vierzehntausend Fuß, die wir oft besucht haben, zeigte sich uns in den Andes von Mexiko, Quito und Peru nichts, das an die vielen kleinen kriechenden Alpenweiden der Pyrenäen, der Alpen oder Laplands (S. herbacea, S. lanata und reticulata) erinnern könnte. In Spitzbergen, dessen meteorologische Verhältnisse so viel Analogie mit denen der schweizer und skandinavischen Schneegipfel haben, beschrieb Martins zwei Zwergweiden, deren holziges Stämmchen und Zweige, an die Erde gepreßt, in den Torfmooren so versteckt liegen, daß man mit Mühe ihre kleinen Blätter unter dem Moose auffindet. Die von mir in 4° 12′ südlicher Breite in Peru bei Loxa, am Eingange in die Chinawälder, aufgefundene, von Willdenow als Salix Humboldtiana beschriebene Species ist in dem westlichen Teile von Südamerika am weitesten verbreitet. Eine Strandweide, S. Falcada, die wir an der sandigen Südseeküste bei Truxillo gefunden, ist nach Kunth wahrscheinlich nur eine Abart davon. Ebenso mag wohl identisch mit ihr sein die schöne oft pyramidale Weide, die uns an den Ufern des Magdalenenstromes von Mahates bis Bojorque begleitete und die, nach der Aussage der Anwohner, erst seit wenigen Jahren sich so weit verbreitet hatte. An dem Zusammenfluß der Magdalena mit dem Rio Opon fanden wir alle Inseln mit Weiden bedeckt, deren viele, bei 60 Fuß Höhe des Stammes, kaum 8—10 Zoll Durchmesser hatten (Humboldt und Kunth, Nov. Gen. Plant. T. II. p. 22 tap. 99). Vom Senegal, also aus der afrikanischen Äquinoctialzone, hat Lindley (Introd. to the Natural System of Botany p. 99) eine Salix-Art bekannt gemacht. Auf Java hat Blume, dem Äquator nahe, ebenfalls zwei Weidenarten gefunden: eine wilde, der Insel eigentümliche (S. tetrasperma), und eine

andere kultivierte (S. Sieboldiana). Aus der südlichen gemäßigten Zone kenne ich nur zwei, schon von Thunberg beschriebene Weiden (S. hirsuta und S. mucronata); sie vegetieren neben der Protera argentea, welche selbst die Physiognomie der Weide hat, und ihre Blätter und jungen Zweige sind am Orangefluß die Nahrung der Hippopotamen (Nilpferde). In Australien und auf den nahen Inseln fehlt das Weidengeschlecht gänzlich.

31 (S. 235.) **Myrtengewächse.**

Eine zierliche Form, mit steifen, glänzenden, dicht gedrängten, meist ungezähnten, kleinen und punktierten Blättern. Myrtengewächse geben drei Erdstrichen einen eigenen Charakter: dem südlichen Europa, besonders den Inseln (Kalkfelsen und trachytischem Gestein), welche aus dem Kessel des Mittelmeers hervorragen; dem neuholländischen Kontinente, der mit Eucalyptus, Metrosideros, Leptospermum geschmückt ist; und einem Erdstrich zwischen den Wendekreisen, welcher teils eben und niedrig, teils neun- bis zehntausend Fuß über der Meeresfläche erhaben ist, dem hohen Andesrücken in Südamerika. Diese Berggegend, welche in Quito die der Paramos genannt wird, ist ganz mit Bäumen von myrtenartigem Ansehen bedeckt, wenn sie auch nicht alle der natürlichen Familie der Myrtaceen angehören. In dieser Höhe wachsen Escallonia myrtilloides, E. Tubar, Symplocos Alstonia, Myrica-Arten, und die schöne Myrtus microphylla, die wir in den Plantes équinoxiales T. I. p. 21 Pl. IV haben abbilden lassen, und welche in dem mit so vielen anmutig blühenden Alpenpflanzen geschmückten Paramo de Saraguru bei Vinayacu und Alto de Pulla auf Glimmerschiefer bis 9400 Fuß vegetiert. M. myrsinoides steigt im Paramo de Guamani gar bis 10500 Fuß. Von 40 Arten des Genus Myrtus, die wir in der Äquinoctialzone gesammelt und von denen 37 unbeschrieben waren, gehört aber doch bei weitem der größere Teil der Ebene und den Vorbergen zu. Aus dem milden tropischen Gebirgsklima von Mexiko haben wir nur eine einzige Species (M. xalapensis) mitgebracht; aber die Tierra templada, gegen den Vulkan von Orizaba hin, enthält gewiß deren noch viele. M. maritima fanden wir bei Acapulco am Ufer der Südsee selbst.

Die Escallonien, unter denen E. myrtilloides, E. Tubar, E. floribunda physiognomisch so sehr an die Myrtenform er-

innern und die Zierde der Paramos sind, bildeten ehemals mit den europäischen und südamerikanischen Alpenrosen (Rhododendrum und Befaria), mit Clethra, Andromeda und Gaylussacia buxifolia die Familie der Ericeen. Robert Brown (s. die Zusätze zu Franklins Narrative of a Journey to the schores of the Polor Sea 1823 p. 765) hat sie zu einer eigenen Familie erhoben, welche Kunth zwischen die Philadelpheen und Hamameliden stellt. Die Escallonia floribunda bietet in ihrer geographischen Verbreitung eines der auffallendsten Beispiele von dem Verhältnis zwischen dem Abstande vom Äquator und der senkrechten Höhe der Station über dem Meeresspiegel dar. Ich stütze mich hier wieder auf das Zeugnis meines scharfsinnigen Freundes Auguste de Saint-Hilaire (Morphologie végétale 1840 p. 52): „Mrs. de Humboldt et Bonpland ont découvert dans leur expédition *l'Escallonia floribunda* à 1400 toises par les 4° de latitude australe. Je l'ai retrouvé par les 21° au Brésil dans un pays élevé, mais pourtant infiniment plus bas que les Andes du Pérou: il est commun entre les 24° 50′ et les 25° 55′ dans les Campos Geraes, enfin je le revois au Rio de la Plata vers les 35°, au niveau même de l'Océan."

Die Gruppe der Myrtaceen, zu denen Melaleuca, Metrosideros nnd Eucalyptus gehören und die man mit dem gemeinsamen Namen der Leptospermeen belegt, bringt teilweise, wo die wirklichen Blätter durch Phyllodien (Blattstielblätter) ersetzt sind, oder durch Stellung, d. h. Richtung der Blätter gegen den unangeschwollenen Blattstiel, eine Verteilung von Streiflicht und Schatten hervor, die wir in unseren Laubwäldern nicht kennen. Schon die frühesten Reisenden, welche als Botaniker Neuholland besuchten, wurden durch die Sonderbarkeit dieses Eindrucks in Erstaunen gesetzt. Robert Brown hat zuerst gezeigt, wie die Erscheinung von den in vertikaler Richtung ausgebreiteten Blattstielen (den Phyllodien der Acacia longifolia und A. suaveolens) und von dem Umstande herrührt, daß das Licht, stott auf horizontal gerichtete Flächen, zwischen senkrechte durchfällt (Adrien de Jussieu, Cours de Bot. p. 106, 120 und 700; Darwin, Journal of Researches 1845 p. 433). Morphologische Gesetze in der Entwickelung des Blattorganismus bestimmen den eigenen Charakter der Erleuchtung, der Begren-

zung von Licht und Schatten. „Phyllodien“, sagt Kunth, „können nach meiner Ansicht bloß in Familien vorkommen, welche zusammengesetzte, gefiederte Blätter haben; und in der That hat man sie bis jetzt bloß bei den Leguminosen (Akazien) angetroffen. Bei Eucalyptus, Metrosideros und Melaleuca sind die Blätter einfach (simplicia), und ihre Stellung auf der Schneide rührt von einer halben Drehung des Blattstiels (petiolus) her; dabei ist zu bemerken, daß beide Blattflächen von gleicher Beschaffenheit sind.“ In den schattenarmen Wäldern von Neuholland sind die hier berührten optischen Effekte um so häufiger, als zwei Gruppen der Myrtaceen und Leguminosen, Arten von Eucalyptus und Acacia, dort fast die Hälfte der ganzen, graugrünen Baumvegetation ausmachen. Dazu bildet Melaleuca zwischen den Bastlagen leicht lösbare Häutchen, die sich nach außen drängen und durch ihre Weiße an Birkenrinde erinnern.

Die Verbreitungssphäre der Myrtaceen ist sehr ungleich in beiden Kontinenten. Im Neuen Kontinent geht die Familie, besonders im westlichen Teile, nach Joseph Hooker (Flora antarctica p. 12) kaum über den Parallel von 26° nördlicher Breite hinaus. Dagegen finden sich nach Claude Gay in der südlichen Hemisphäre in Chili 10 Arten Myrtus und 22 Arten Eugenia; sie bilden dort Wälder, gemischt mit Protaceen (Embothrium, Lomatia) und mit der Fagus obliqua. Die Myrtaceen werden häufiger von 38° südlicher Breite an: auf der Insel Chiloe, wo eine metrosideros-ähnliche Species (Myrtus stipularis) fast undurchdringliche Gebüsche unter dem Namen Tepuales bildet; in Patagonien bis zu der äußersten Spitze des Feuerlandes in 56° Br. Wenn in Europa die Myrtaceen gegen Norden nur bis 46° verbreitet sind, so dringen sie in Australien, Tasmanien, Neuseeland und Lord Aucklands Inseln bis $50^1/_2$° südlicher Breite vor.

32 (S. 235.) **Melastomen.**

Die Gruppe begreift die Geschlechter Melastoma (Fothergilla und Tococa Aubl.) und Rhexia (Meriana, Osbeckia), von denen wir zu beiden Seiten des Äquators im tropischen Amerika allein 60 neue Arten gesammelt haben. Bonpland hat ein Prachtwerk über die Melastomaceen mit kolorierten Abbildungen in zwei Bänden herausgegeben. Es giebt Arten von

Rhexia und Melastoma, die als Alpen- oder Paramo-Sträucher in der Andeskette bis neun- und zehntausendfünfhundert Fuß ansteigen: so Rhexia cernua, R. stricta, Melastoma obscurum, M. aspergillare, M. lutescens.

33 (S. 235.) **Lorbeerform.**

Dahin gehören Laurus, Persea, die in Südamerika so zahlreichen Ocoteen, und wegen physiognomischer Ähnlichkeit aus den Guttiferen Calophyllum und die prachtvoll aufstrebende Mammea.

34 (S. 235.) **Wie lehrreich für den Landschaftsmaler wäre ein Werk, welches die Hauptformen der Vegetation darstellte!**

Um das hier nur flüchtig Angedeutete bestimmter zu umgrenzen, sei es mir erlaubt aus meinem Entwurf einer Geschichte der Landschaftsmalerei und einer graphischen Darstellung der Physiognomik der Gewächse (Kosmos Bd. II. S. 88—90) folgende Betrachtungen einzuschalten.

„Alles, was sich auf den Ausdruck der Leidenschaften, auf die Schönheit menschlicher Form bezieht, hat in der temperierten nördlichen Zone, unter dem griechischen und hesperischen Himmel, seine höchste Vollendung erreichen können; aus den Tiefen seines Gemüts wie aus der sinnlichen Anschauung des eigenen Geschlechts ruft, schöpferisch frei und nachbildend zugleich, der Künstler die Typen historischer Darstellungen hervor. Die Landschaftsmalerei, welche ebenso wenig bloß nachahmend ist, hat ein mehr materielles Substratum, ein mehr irdisches Treiben. Sie bedarf einer großen Masse und einer Mannigfaltigkeit unmittelbar sinnlicher Anschauung, welche das Gemüt in sich aufnehmen und, durch eigene Kraft befruchtet, den Sinnen wie ein freies Kunstwerk wiedergeben soll. Der große Stil der heroischen Landschaft ist das Ergebnis einer tiefen Naturauffassung und jenes inneren geistigen Prozesses.

„Allerdings ist die Natur in jedem Winkel der Erde ein Abglanz des Ganzen. Die Gestalten des Organismus wiederholen sich in anderen und anderen Verbindungen. Auch der eisige Norden erfreut sich Monate lang der krautbedeckten Erde, großblütiger Alpenpflanzen und milder Himmelsbläue. Nur mit den einfacheren Gestalten der heimischen Floren vertraut, darum aber nicht ohne Tiefe des Gefühls und Fülle schöpferischer Einbildungskraft, hat bisher unter uns die Landschaftsmalerei ihr

anmutiges Werk vollbracht. Bei dem Vaterländischen und dem Eingebürgerten des Pflanzenreichs verweilend, hat sie einen engeren Kreis durchlaufen; aber auch in diesem fanden hochbegabte Künstler: die Carracci, Gaspard Poussin, Claude Lorrain und Ruysdael, Raum genug, um durch Wechsel der Baumgestalten und der Beleuchtung die glücklichsten und mannigfaltigsten Schöpfungen zauberisch hervorzurufen. Was die Kunst noch zu erwarten hat von dem belebteren Verkehr mit der Tropenwelt, von der Stimmung, die eine großartige, gestaltenreiche Natur dem Schaffenden einhaucht, worauf ich hindeuten mußte, um an den alten Bund des Naturwissens mit der Poesie und dem Kunstgefühl zu erinnern: wird den Ruhm jener Meisterwerke nicht schmälern. Denn in der Landschaftsmalerei und in jedem anderen Zweige der Kunst ist zu unterscheiden zwischen dem, was beschränkterer Art die sinnliche Anschauung, die unmittelbare Beobachtung erzeugt, und dem, was Unbegrenztes aus der Tiefe der Empfindung und der Stärke idealisierender Geisteskraft aufsteigt. Das Großartige, was dieser schöpferischen Geisteskraft die Landschaftsmalerei, als eine mehr oder minder begeisterte Naturdichtung, verdankt (ich erinnere hier an die Stufenfolge der Baumformen von Ruysdael und Everdingen durch Claude Lorrain bis zu Poussin und Hannibal Carracci hinauf), ist, wie der mit Phantasie begabte Mensch, etwas nicht an den Boden gefesseltes. Bei den ersten Meistern der Kunst ist örtliche Beschränkung nicht zu spüren; aber Erweiterung des sinnlichen Horizonts, Bekanntschaft mit edleren und größeren Naturformen, mit der üppigen Lebensfülle der heißen Zone gewähren den Vorteil, daß sie nicht bloß auf die Bereicherung des materiellen Substrats der Landschaftsmalerei, sondern auch dahin wirken, bei minder begabten Künstlern die Empfindung lebendiger anzuregen und so die schaffende Kraft zu erhöhen."

35 (S. 235.) **Aus der rauhen Rinde der Crescentien und Gustavia.**

In der Crescentia Cujete, dem Tutumabaum, dessen große Fruchtschalen den Eingeborenen im Haushalte so unentbehrlich sind, in der Cynometra, dem Kakaobaum (Theobroma) und der Perigara (Gustavia Linn.) brechen die zarten Blütenorgane durch die halb verkohlte Rinde aus. Wenn Kinder die Frucht der Perigara speciosa (des Chupo) genießen, so wird ihr ganzer Körper gelb gefärbt; es ist eine Gelbsucht, welche 24 bis 36

Stunden dauert und von selbst, ohne Anwendung eines Heilmittels, verschwindet.

Unvergeßlich ist mir der Eindruck von der üppigen Vegetationskraft in der Tropenwelt geblieben, als ich in einer Kakaopflanzung (Cacahual) der Valles de Aragua zum erstenmale, nach einer feuchten Nacht, fern vom Stamme, aus einer tief mit schwarzer Erde bedeckten Wurzel der Theobroma große Blüten ausbrechen sah. Hier offenbart sich am augenscheinlichsten im Organismus die Thätigkeit der treibenden Kräfte. Die Völker des Nordens reden von dem „Erwachen der Natur bei den ersten milden Frühlingslüften". Ein solcher Ausdruck kontrastiert mit der phantasiereichen Klage des Stagiriten, der in den Pflanzen Gebilde anerkennt, „welche in einem stillen, nicht zu erweckenden Schlummer liegen, frei von den Begierden, die sie zur Selbstbewegung reizen." (Aristot. de generat Animal. V. 1. pag. 778 und de somne et vigil. cap. 1 pag. 455 Bekker.)

36 (S. 236.) Über den Scheitel ziehen.

Die Blüten unserer Aristolochia cordata, deren schon in der Note 25 Erwähnung geschehen ist. Die größten Blüten der Welt tragen, außer den Composeen (dem mexikanischen Helianthus annuus), Rafflesia Arnoldi, Aristolochia, Datura, Barringtonia, Gustavia, Carolinea, Lecythis, Nymphaea, Nelumbium, Victoria Regina, Magnolia, Cactus, die Orchideen und Liliengewächse.

37 (S. 236.) Wie das Himmelsgewölbe von Pol zu Pol ihm keine seiner leuchtenden Welten verbirgt.

Den Bewohnern von Europa bleibt der prachtvollere Teil des südlichen Himmels, wo der Centaur, das Schiff Argo und das südliche Kreuz glänzen, wo die Magellanischen Wolken kreisen, ewig verborgen. Unter dem Äquator allein genießt der Mensch des einzig schönen Anblicks, zugleich alle Gestirne des südlichen und des nördlichen Himmels zu sehen. Einige unsrer nördlichen Sternbilder erscheinen, von dort aus betrachtet, wegen ihres niedrigen Standes, von wunderbarer, fast furchtbarer Größe: z. B. Ursus major und minor. So wie der Tropenbewohner alle Sterne sieht: so hat ihn auch die Natur da, wo Ebenen, tiefe Thäler und hohe Gebirge abwechseln, mit Repräsentanten aller Pflanzenformen umgeben.

In dem vorstehenden Entwurfe einer Physiognomik der Gewächse habe ich mir drei nahe miteinander verwandte Gegenstände: die absolute Verschiedenheit der Gestaltungen, ihr numerisches Verhältnis, d. h. ihr lokales Vorherrschen in der Gesamtzahl phanerogamischer Floren, und ihre geographische und klimatische Verbreitung zum Hauptaugenmerk gemacht. Wenn man sich zu einer Allgemeinheit der Ansichten über die Lebensformen erheben will, so können meinem Bedünken nach die Physiognomik, die Lehre von den Zahlenverhältnissen (Arithmetik der Botanik) und die Geographie der Pflanzen (Lehre von den räumlichen Verbreitungszonen) nicht voneinander getrennt werden. Die Physiognomik der Gewächse soll nicht ausschließlich bei den auffallenden Kontrasten der Form verweilen, welche die großen Organismen einzeln betrachtet darbieten; sie soll sich an die Erkenntnis der Gesetze wagen, welche die Physiognomie der Natur im allgemeinen, den landschaftlichen Vegetationscharakter der ganzen Erdoberfläche, den lebendigen Eindruck bestimmen, welchen die Gruppierung kontrastierender Formen in verschiedenen Breiten- und Höhenzonen hervorbringt. Unter diese Gesichtspunkte konzentriert, offenbart sich erst, worin die enge, innere Verkettung der in den vorhergehenden Blättern abgehandelten Materien besteht. Wir sind hier in ein bisher wenig bearbeitetes Feld geführt worden. Ich habe gewagt die Methode zu befolgen, welche zuerst in den zoologischen Werken des Aristoteles so glänzend hervortritt und vorzugsweise geeignet ist wissenschaftliches Vertrauen zu begründen: die Methode, in der neben dem unausgesetzten Bestreben nach Verallgemeinerung der Begriffe immer durch Anführung einzelner Beispiele in das Besonderste der Erscheinungen eingedrungen wird.

Die Aufzählung der Formen nach physiognomischer Verschiedenheit ist ihrer Natur nach keiner strengen Klassifikation fähig. Hier, wie überall in der Betrachtung äußerer Gestaltung, giebt es gewisse Hauptformen, deren Kontraste am auffallendsten sind: so die Gruppen der Baumgräser, der Aloëgewächse und Kaktusarten, der Palmen, der Nadelhölzer, der Mimosaceen und Bananen. Selbst sparsam zerstreute Individuen dieser Gruppen bestimmen den Charakter einer Gegend, lassen dem unwissenschaftlichen, aber empfänglichen Beobachter bleibenden Eindruck.

Eine vielleicht größere, überwiegende Zahl anderer Formen tritt weder durch Gestalt und Stellung des Laubes, noch durch Verhältnisse des Stammes zur Verzweigung, weder durch kraftvolle Üppigkeit oder heitere Anmut, noch durch melancholische Verkümmerung der Appendikularorgane charakteristisch hervor.

Wie demnach eine physiognomische Klassifikation, eine Verteilung in Gruppen, nach äußerer facies, nicht auf das gesamte Pflanzenreich anzuwenden ist, so ist auch in der Pflanzenphysiognomik der Einteilungsgrund ein ganz anderer als der, nach welchem unsere alles umfassenden Systeme natürlicher Pflanzenfamilien so glücklich aufgestellt sind. Die Physiognomik gründet ihre Einteilungen, die Wahl ihrer Typen auf alles, was Masse hat: auf Stamm, Verzweigung und Appendikularorgane (Blattform, Blattstellung, Blattgröße, Beschaffenheit und Glanz des Parenchyms), also auf die jetzt vorzugsweise so genannten Vegetationsorgane, auf die, von welchen die Erhaltung (Ernährung, Entfaltung) des Individuums abhängt; die systematische Botanik dagegen gründet die Anordnung der natürlichen Familien auf die Betrachtung der Fortpflanzungsorgane, auf diejenigen Organe, von denen die Erhaltung der Art abhängt (Kunth, Lehrbuch der Botanik 1847 Th. I. S. 511; Schleiden, die Pflanze und ihr Leben 1848 S. 100). In der Schule des Aristoteles (Probl. 20, 7) wurde schon gelehrt, daß die Samenerzeugung der letzte Zweck des Daseins und des Lebens der Pflanze sei. Der Entwickelungsprozeß in den Befruchtungsorganen ist seit Caspar Friedr. Wolf (Theoria Generationis § 5—9) und seit unserem Großen Dichter das morphologische Fundament aller systematischen Botanik geworden.

Diese und die Pflanzenphysiognomik gehen also (ich wiederhole es hier) von zwei verschiedenen Ansichten aus: die erstere von Übereinstimmung in der Infloreszenz, in der Reproduktion zarter Geschlechtsorgane; die letztere von der Gestaltung der Axenteile (des Stammes und der Zweige), von dem Formenkreis der Blätter, welcher hauptsächlich von der Verteilung der Gefäßbündel abhängt. Weil nun dazu noch Axe und appendikuläre Organe vorherrschend sind durch Volum und Masse, so bestimmen und stärken sie den Eindruck, den wir empfangen; sie individualisieren den physiognomischen Charakter der Gestaltung,

wie den Charakter der Landschaft und einer Zone, in welcher einzeln ausgezeichnete Typen auftreten. Übereinstimmung und Verwandtschaft in den Merkmalen, die von den vegetativen, d. h. Ernährungsorganen hergenommen sind, geben hier das Gesetz. In allen Kolonien der Europäer haben Ähnlichkeiten der Physiognomie (habitus, facies) die Einwanderer veranlaßt Baumnamen der Heimat gewissen Tropengewächsen beizulegen, welche ganz andere Blüten und andere Früchte tragen als die Pflanzengeschlechter des Mutterlandes, denen ursprünglich diese Namen zukommen. Überall, in beiden Erdhälften, haben nordische Ansiedler geglaubt Erlen und Pappeln, Apfel- und Ölbäume zu sehen. Die Form der Blätter und die Richtung der Zweige haben sie vorzugsweise verführt. Die süße Erinnerung an die heimatlichen Formen begünstigt die Täuschung; und europäische Pflanzennamen vererben sich von Geschlecht zu Geschlecht, in Sklavenkolonien durch Benennungen aus den Negersprachen bereichert.

Der Kontrast, welchen so häufig eine auffallende Übereinstimmung in der Physiognomie mit der größten Verschiedenheit in den Blüten- und Fruchtteilen darbietet, der Kontrast zwischen der durch das Appendikular- oder Blattsystem bestimmten äußeren Gestaltung und den die Gruppen des natürlichen Pflanzensystems begründenden Geschlechtsorganen ist eine wundersame Erscheinung. Man würde geneigt sein zu glauben, daß der Formenkreis der ausschließlich so genannten Vegetationsorgane (z. B. der Blätter) minder unabhängig von der Struktur der Reproduktionsorgane sein müsse; aber eine solche Abhängigkeit offenbart sich nur in einer geringen Zahl von Familien: bei den Farren, Gräsern und Cyperaceen, bei den Palmen, Koniferen, Umbelliferen und Aroideen. In den Leguminosen läßt sich Übereinstimmung des physiognomischen Charakters und der Infloreszenz fast nur dann erkennen, wenn man sie in einzelne Gruppen (Papilionaceen, Cäsalpinien und Mimoseen) verteilt. Typen, die, untereinander verglichen, bei äußerer physiognomischer Übereinstimmung doch eine sehr verschiedene Blüten- und Fruchtbildung zeigen, sind: Palmen und Cycadeen, die letzteren den Koniferen am meisten verwandt; Cuscuta, eine Convolvulacee, und die blattlose Cassytha, eine parasitische Laurinee; Equisetum (aus der Abteilung der Kryptogamen) und Ephe-

dra (ein Zapfenbaum). Mit dem Kaktus, d. h. der Familie der Opuntiaceen, sind durch Inflorescenz die Stachelbeeren (Ripes) so nahe verwandt, daß man sie erst neuerlichst von ihnen getrennt hat! Eine und dieselbe Familie (die der Asphodelen) vereinigt den Riesenbaum Dracaena Draco, den gemeinen Spargel und die farbig blühende Aletris. Einfache und zusammengesetzte Blätter gehören oft nicht bloß derselben Familie an, sie finden sich auch in einem und demselben Geschlechte. Wir haben in den Hochebenen von Peru und Neu-Granada unter 12 neuen Arten von Weinmannia fünf foliis simplicibus, die anderen mit gefiederten Blättern gefunden. Das Genus Aralia zeigt eine noch größere Unabhängigkeit in der Blattform: folia simplicia, integra, vel lobata, digitata et pinnata. (Vergl. Kunth, Synopsis Plantarum, quas in itinere collegerunt Al. de Humboldt et Am. Bonpland, T. III. p. 87 und 360).

Gefiederte Blätter scheinen mir hauptsächlich den Familien anzugehören, welche auf der höchsten Stufe organischer Entwickelung stehen, nämlich den Polypetalen; und zwar unter den perigynischen den Leguminosen, Rosaceen, Therebinthaceen und Juglandeen; unter den hypogynischen den Aurantiaceen, Cedrelaceen und Sapindaceen. Die schönen doppelt gefiederten Blätter, ein Hauptschmuck der heißen Zone, finden sich bei den Leguminosen am häufigsten; unter den Mimosen auch bei einigen Cäsalpinien, Coulterien und Gleditschien; nie, wie Kunth bemerkt, unter den Papilionaceen. Folia pinnata und überhaupt folia composita sind den Gentianeen, Rubiaceen und Myrtengewächsen fremd. In der morphologischen Entwickelung, welche der Reichtum und Formenkreis der Appendikularorgane der Dicotylen darbieten, ist nur eine geringe Zahl allgemeiner Gesetze zu erkennen.

Über den Bau und die Wirkungsart der Vulkane in den verschiedenen Erdstrichen.

(Diese Abhandlung wurde gelesen in der öffentlichen Versammlung der Akademie zu Berlin den 24. Jan. 1823.)

Wenn man den Einfluß betrachtet, welchen seit Jahrhunderten die erweiterte Erdkunde und wissenschaftliche Reisen in entfernte Regionen auf das Studium der Natur ausgeübt haben, so erkennt man bald, wie verschiedenartig derselbe gewesen ist, je nachdem die Untersuchung auf die Formen der organischen Welt oder auf das tote Erdgebilde, auf die Kenntnis der Felsarten, ihr relatives Alter und ihre Entstehung gerichtet war. Andere Gestalten von Pflanzen und Tieren beleben die Erde in jeglicher Zone: sei es, wo in der meergleichen Ebene die Wärme des Luftkreises nach der geographischen Breite und den mannigfaltigen Krümmungen der isothermen Linien, oder wo sie fast scheitelrecht, an dem steilen Abhange der Gebirgsketten, wechselt. Die organische Natur giebt jedem Erdstrich seinen eigenen physiognomischen Charakter; nicht so die unorganische, da wo die feste Rinde des Erdkörpers von der Pflanzendecke entblößt ist. Dieselben Gebirgsarten, wie gruppenweise sich anziehend und abstoßend, erscheinen in beiden Hemisphären vom Äquator an bis zu den Polen hin. In einem fernen Eilande, von fremdartigen Gewächsen umgeben, unter einem Himmel, wo nicht mehr die alten Sterne leuchten: erkennt oft der Seefahrer, freudig erstaunt, den heimischen Thonschiefer, die wohlbekannte Gebirgsart des Vaterlandes.

Diese Unabhängigkeit der geognostischen Verhältnisse von der gegenwärtigen Konstitution der Klimate mindert nicht den wohlthätigen Einfluß, welchen zahlreiche, in fremden Weltgegenden angestellte Beobachtungen auf die Fortschritte der Gebirgskunde und der physikalischen Geognosie ausüben; sie giebt diesen Wissenschaften eine eigentümliche Richtung. Jede Expedition bereichert die Naturkunde mit neuen Pflanzen- und Tiergattungen. Bald sind es organische Formen, die sich an längst bekannte Typen anreihen und uns das regelmäßig gewebte, oft scheinbar unterbrochene Netz belebter Naturbildungen in seiner ursprünglichen Vollkommenheit darstellen; bald sind es Bildungen, welche isoliert auftreten, als entkommene Reste untergegangener Geschlechter oder als unbekannte, Erwartung erregende Glieder noch zu entdeckender Gruppen. Eine solche Mannigfaltigkeit gewährt freilich nicht die Untersuchung der festen Erdrinde. Sie offenbart uns vielmehr eine Übereinstimmung in den Gemengteilen, in der Auflagerung verschiedenartiger Massen und in ihrer periodischen Wiederkehr, welche die Bewunderung des Geognosten erregt. In der Andeskette wie in dem Centralgebirge Europas scheint eine Formation gleichsam die andere herbeizurufen. Gleichnamige Massen gestalten sich zu ähnlichen Formen: in Zwillingsberge Basalt und Dolerit; als prallige Felswände Dolomit, Quadersandstein und Porphyr; zu Glocken oder hochgewölbten Domen der glasige, feldspatreiche Trachyt. In den entferntesten Zonen sondern sich gleichartig, wie durch innere Entwickelung, größere Krystalle aus dem dichten Gewebe der Grundmassen ab; umhüllen einander, treten in untergeordnete Lager zusammen, und verkündigen oft, als solche, die Nähe einer neuen, unabhängigen Formation. So spiegelt sich, mehr oder minder klar, in jedem Gebirge von beträchtlicher Ausdehnung die ganze unorganische Welt; doch um die wichtigen Erscheinungen der Zusammensetzung des relativen Alters und der Entstehung der Gebirgsarten vollständig zu erkennen, müssen

Beobachtungen aus den verschiedensten Erdstrichen miteinander verglichen werden. Probleme, die dem Geognosten lange in seiner nordischen Heimat rätselhaft erschienen, finden ihre Lösung nahe am Äquator. Wenn die fernen Zonen, wie schon oben bemerkt ward, uns nicht neue Gebirgsarten liefern, d. h. unbekannte Gruppierungen einfacher Stoffe, so lehren sie uns dagegen die großen, überall gleichen Gesetze enthüllen, nach denen die Schichten der Erdrinde sich wechselseitig tragen, sich gangartig durchbrechen oder durch elastische Kräfte gehoben werden.

Bei dem eben geschilderten Gewinn, den das geognostische Wissen aus Untersuchungen zieht, welche große Länderstrecken umfassen, darf es uns nicht befremden, daß eine Klasse von Erscheinungen, die ich hier vorzugsweise behandle, lange um so einseitiger betrachtet worden ist, als die Vergleichungspunkte schwieriger, man könnte fast sagen mühevoller, aufzufinden waren. Was man bis gegen das Ende des verflossenen Jahrhunderts von der Gestalt der Vulkane und dem Wirken ihrer unterirdischen Kräfte zu wissen glaubte, war von zwei Bergen des südlichen Italiens, dem Vesuv und dem Ätna, hergenommen. Da der erste zugänglicher ist und (wie fast alle niedrigen Vulkane) häufiger auswirft, so hat ein Hügel gleichsam zum Typus gedient, nach welchem man sich eine ganze ferne Welt, die mächtigen aneinander gereihten Vulkane von Mexiko, Südamerika und den asiatischen Inseln, gebildet dachte. Ein solches Verfahren mußte mit Recht an Virgils Hirten erinnern, welcher in seiner engen Hütte das Vorbild der ewigen Stadt, des königlichen Roms, zu sehen wähnte.

Allerdings hätte eine sorgfältigere Untersuchung des ganzen Mittelmeeres, besonders der östlichen Inseln und Küstenländer, wo die Menschheit zuerst zu geistiger Kultur und edleren Gefühlen erwachte, eine so einseitige Naturansicht vernichten können. Aus dem tiefen Meeresgrunde haben sich hier, unter den Sporaden, Trachytfelsen zu Inseln er-

hoben: dem azorischen Eilande ähnlich, das in drei Jahrhunderten dreimal, fast in gleichen Zeitabständen, periodisch erschienen ist. Zwischen Epidaurus und Trözene, bei Methone, hat der Peloponnes einen Monte nuovo, den Strabo beschrieben und Dodwell wieder gesehen hat: höher als der Monte nuovo der phlegräischen Felder bei Bajä, vielleicht selbst höher als der neue Vulkan von Xorullo in den mexikanischen Ebenen, welchen ich von mehreren tausend kleinen, aus der Erde herausgeschobenen, noch gegenwärtig rauchenden Basaltkegeln umringt gefunden habe. Auch im Becken des Mittelmeeres bricht das vulkanische Feuer nicht bloß aus permanenten Kratern, aus isolierten Bergen aus, die eine dauernde Verbindung mit dem Inneren der Erde haben: wie Stromboli, der Vesuv und der Ätna. Auf Ischia, am Epomäus und, wie es nach den Berichten der Alten scheint, auch in der Lelantischen Ebene bei Chalcis sind Laven aus Erdspalten geflossen, die sich plötzlich geöffnet haben. Neben diesen Erscheinungen, welche in die historische Zeit, in das enge Gebiet sicherer Traditionen fallen, und welche Carl Ritter in seiner meisterhaften Erdkunde sammeln und erläutern wird, enthalten die Küsten des Mittelmeeres noch mannigfaltige Reste älterer Feuerwirkung. Das südliche Frankreich zeigt uns in der Avergne ein eigenes geschlossenes System aneinander gereihter Vulkane: Trachytglocken, abwechselnd mit Auswurfskegel, aus denen Lavaströme bandförmig sich ergießen. Die lombardische seegleiche Ebene, welche den innersten Busen des adriatischen Meeres bildet, umschließt den Trachyt der Euganeischen Hügel, wo Dome von körnigem Trachyt, von Obsidian und Perlstein sich erheben: drei auseinander sich entwickelnde Massen, welche die untere Kreide und den Nummulidenkalk durchbrechen, aber nie in schmalen Strömen geflossen sind. Ähnliche Zeugen alter Erdrevolutionen findet man in vielen Teilen des griechischen Kontinents und in Vorderasien: Ländern, welche dem Geognosten einst reichen Stoff zu

Untersuchungen darbieten werden, wenn das Licht dahin zurückkehrt, von wo es zuerst über die westliche Welt gestrahlt, wenn die gequälte Menschheit nicht mehr der wilden Barbarei der Osmanen erliegt.

Ich erinnere an die geographische Nähe so mannigfaltiger Erscheinungen, um zu bewähren, daß der Kessel des Mittelmeeres mit seinen Inselreihen dem aufmerksamen Beobachter alles hätte darbieten können, was neuerlichst unter mannigfaltigen Formen und Bildungen in Südamerika, auf Teneriffa, oder in den Aleuten, der Polargegend nahe, entdeckt worden ist. Die Gegenstände der Beobachtungen fanden sich allerdings zusammengedrängt, aber Reisen in ferne Klimate, Vergleichungen großer Länderstriche in und außerhalb Europa waren nötig, um das gemeinsame der vulkanischen Erscheinungen und ihre Abhängigkeit voneinander klar zu erkennen.

Der Sprachgebrauch, welcher oft den ersten irrigen Ansichten der Dinge Dauer und Ansehen verleiht, oft aber auch instinktmäßig das Wahre bezeichnet; — der Sprachgebrauch nennt vulkanisch: alle Ausbrüche unterirdischen Feuers und geschmolzener Materien; Rauch- und Dampfsäulen, die sporadisch aus den Felsen aufsteigen, wie bei Colares nach dem großen Erdbeben von Lissabon; Salsen oder feuchten Kot, Asphalt und Hydrogen auswerfende Lettenkegel, wie bei Girgenti in Sicilien und bei Turbaco in Südamerika; heiße Geiserquellen, die, von elastischen Dämpfen gedrückt, sich erheben; ja im allgemeinen alle Wirkungen wilder Naturkräfte, welche ihren Sitz tief im Innern unseres Planeten haben. In Mittelamerika (Guatimala) und auf den philippinischen Inseln unterscheiden die Eingeborenen sogar förmlich zwischen Wasser- und Feuervulkanen, Volcanes de agua y de fuego. Mit dem ersteren Namen bezeichnen sie Berge, aus welchen, bei heftigen Erdstößen und mit dumpfem Krachen, von Zeit zu Zeit unterirdische Wasser ausbrechen.

Ohne den Zusammenhang der soeben genannten Phä-

nomene zu leugnen, scheint es doch ratsam, dem physischen wie dem oryktognostischen Teile der Geognosie eine bestimmtere Sprache zu geben, und mit dem Worte Vulkan nicht bald einen Berg zu bezeichnen, der sich in einen permanenten Feuerschlund endigt, bald jegliche unterirdische Ursache vulkanischer Erscheinungen. Im gegenwärtigen Zustande der Erde ist freilich in allen Weltteilen die Form isolierter Kegelberge (die des Vesuvs, des Ätna, des Pics von Teneriffa, des Tunguragua und Cotopaxi) die gewöhnlichste Form der Vulkane; ich habe sie von dem niedrigsten bis zu 18000 Fuß Höhe über der Meeresfläche anwachsen sehen. Aber neben diesen Kegelbergen findet man auch permanente Feuerschlünde, bleibende Kommunikationen mit dem Inneren der Erde, auf langgedehnten zackigen Rücken, und zwar nicht einmal immer in der Mitte ihrer mauerartigen Gipfel, sondern am Ende derselben, gegen den Abfall hin: so der Pichincha, der sich zwischen der Südsee und der Stadt Quito erhebt, und den Bouguers früheste Barometerformeln berühmt gemacht haben; so die Vulkane, welche in der zehntausend Fuß hohen Steppe de los Pastos sich erheben. Alle diese Gipfel von mannigfaltigen Gestalten bestehen aus Trachyt, einst Trappporphyr genannt: einem körnigen, rissig-zerklüfteten Gesteine, zusammengesetzt aus Feldspatarten (Labrador, Oligoklas, Albit), Augit, Hornblende und bisweilen eingemengtem Glimmer, ja selbst Quarz. Wo die Zeugen des ersten Ausbruchs, ich möchte sagen, das alte Gerüste, sich vollständig erhalten haben, da umgiebt die isolierten Kegelberge cirkusartig eine hohe Felsmauer, ein Mantel, aus aufgelagerten Schichten zusammengesetzt. Solche Mauern oder ringförmige Umgebungen heißen **Erhebungskrater**: eine große wichtige Erscheinung, über welche der erste Geognost unserer Zeit, Leopold von Buch, dessen Schriften ich auch in dieser Abhandlung mehrere Ansichten entlehne, unserer Akademie vor fünf Jahren eine so denkwürdige Abhandlung vorgelegt hat.

Mit dem Luftkreise durch Feuerschlünde kommunizierende Vulkane, konische Basalthügel und glockenförmige, kraterlose Trachytberge: letztere bald niedrig, wie der Sarcouy, bald hoch, wie der Chimborazo, bilden mannigfaltige Gruppen. Bald zeigt uns die vergleichende Erdkunde kleine Archipele, gleichsam geschlossene Bergsysteme mit Krater und Lavaströmen in den kanarischen Inseln und den Azoren, ohne Krater und ohne eigentliche Lavaströme in den Euganeen und dem Siebengebirge bei Bonn; bald beschreibt sie uns Vulkane, in einfachen oder doppelten Ketten aneinander gereiht, viele hundert Meilen lange Züge, entweder der Hauptrichtung der Gebirge parallel, wie in Guatimala, in Peru und Java, oder die Axe der Gebirge senkrecht durchschneidend, wie im tropischen Mexiko. In diesem Lande der Azteken erreichen feuerspeiende Trachytberge allein die hohe Schneegrenze und folgen einem Breitenkreise, wahrscheinlich auf einer Kluft ausgebrochen, die in einer Ausdehnung von 105 geographischen Meilen den ganzen Kontinent, vom Stillen Meer bis zum atlantischen Ocean, durchschneidet.

Dieses Zusammendrängen der Vulkane, bald in einzelne rundliche Gruppen, bald in doppelte Züge liefert den entscheidendsten Beweis, daß die vulkanischen Wirkungen nicht von kleinlichen, der Oberfläche nahen Ursachen abhängen, sondern daß sie große, tief begründete Erscheinungen sind. Der ganze östliche, an Metallen arme Teil des amerikanischen Festlandes ist in seinem gegenwärtigen Zustande ohne Feuerschlünde, ohne Trachytmassen, vielleicht selbst ohne Basalt mit Olivin. Alle amerikanischen Vulkane sind in dem Asien gegenüberliegenden Teile vereinigt, in der meridianartig ausgedehnten, 1800 geographische Meilen langen Andeskette.

Auch ist das ganze Hochland von Quito, dessen Gipfel der Pichincha, der Cotopaxi und Tunguragua bilden, ein einziger vulkanischer Herd. Das unterirdische Feuer bricht bald aus der einen, bald aus der andern dieser Öffnungen

aus, die man sich als abgesonderte Vulkane zu betrachten gewöhnt hat. Die fortschreitende Bewegung des Feuers ist hier seit drei Jahrhunderten von Norden gegen Süden gerichtet. Selbst die Erdbeben, welche so furchtbar diesen Weltteil heimsuchen, liefern merkwürdige Beweise von der Existenz unterirdischer Verbindungen: nicht bloß zwischen vulkanlosen Ländern, was längst bekannt ist, sondern auch zwischen Feuerschlünden, die weit voneinander entfernt liegen. So stieß der Vulkan von Pasto, östlich vom Flusse Guaytara, drei Monate lang im Jahr 1797 ununterbrochen eine hohe Rauchsäule aus; die Säule verschwand in dem Augenblick, als 60 Meilen davon das große Erdbeben von Riobamba und der Schlammausbruch der Moya dreißig- bis vierzigtausend Indianer töteten.

Die plötzliche Erscheinung der azorischen Insel Sabrina, am 30. Januar 1811, war der Vorbote der fürchterlichen Erdstöße, welche weit westlich, vom Monat Mai 1811 bis zum Junius 1813, fast unaufhörlich erst die Antillen, dann die Ebene des Ohio und Mississippi, und zuletzt die der Ebene gegenüberstehenden Küsten von Venezuela oder Caracas erschütterten. Dreißig Tage nach der gänzlichen Zerstörung der schönen Hauptstadt des Landes erfolgte der Ausbruch des lange ruhenden Vulkans von St. Vincent in den nahen Antillen. Eine merkwürdige Naturerscheinung begleitete diesen Ausbruch. In demselben Augenblick, als diese Explosion erfolgte, am 30. April 1811, wurde in Südamerika ein schreckenerregendes unterirdisches Getöse in einem Landstrich von 2200 geographischen Quadratmeilen vernommen. Die Anwohner des Apure, beim Einfluß des Rio Nula, verglichen dies Getöse ebenso als die fernsten Küstenbewohner von Venezuela mit der Wirkung schweren Geschützes. Nun werden aber von dem Einfluß des Rio Nula in den Apure, durch welchen ich in den Orinoco gekommen bin, bis zum Vulkan von St. Vincent in gerader Richtung 157 geographische Meilen gezählt. Dies Getöse,

welches sich gewiß nicht durch die Lüfte fortpflanzte, muß eine tiefe unterirdische Ursache gehabt haben. Seine Intensität war kaum größer an den Küsten des antillischen Meeres, dem ausbrechenden Vulkan näher, als in dem Inneren des Landes, in dem Flußbecken des Apure und Orinoco.

Es würde zwecklos sein die Zahl solcher Beispiele, die ich gesammelt, zu vermehren; aber um an eine Erscheinung zu erinnern, die für Europa historisch wichtiger geworden ist, gedenke ich nur noch des bekannten Erdbebens von Lissabon. Gleichzeitig mit demselben, am 1. Nov. 1755, wurden nicht nur die Schweizer Seen und das Meer an den schwedischen Küsten heftig bewegt; selbst in den östlichen Antillen, um Martinique, Antigua und Barbados, wo sie nie über 28 Zoll erreicht, stieg die Flut plötzlich zwanzig Fuß hoch. Alle diese Phänomene beweisen, daß die unterirdischen Kräfte entweder dynamisch, spannend und erschütternd im Erdbeben, oder produzierend und chemisch verändernd in den Vulkanen sich äußern. Sie beweisen auch, daß diese Kräfte nicht oberflächlich, aus der dünnen Erdrinde, sondern tief aus dem Innern unseres Planeten durch Klüfte und unausgefüllte Gänge nach den entferntesten Punkten der Erdfläche gleichzeitig hinwirken.

Je mannigfaltiger der Bau der Vulkane, d. h. der Erhebungen ist, welche den Kanal umschließen, durch den die geschmolzenen Massen des inneren Erdkörpers an die Oberfläche gelangen, desto wichtiger ist es diesen Bau mittelst genauer Messungen zu ergründen. Das Interesse dieser Messungen, die in einem andern Weltteile ein besonderer Gegenstand meiner Untersuchungen gewesen sind, wird durch die Betrachtung erhöht, daß das zu Messende an vielen Punkten eine veränderliche Größe ist. Die philosophische Naturkunde ist bemüht, in dem Wechsel der Erscheinungen die Gegenwart an die Vergangenheit anzureihen.

Um eine periodische Wiederkehr oder überhaupt die Ge-

setze fortschreitender Naturveränderungen zu ergründen, bedarf es gewisser fester Punkte, sorgfältig angestellter Beobachtungen, die, an bestimmte Epochen gebunden, zu numerischen Vergleichungen dienen können. Hätte auch nur von tausend zu tausend Jahren die mittlere Temperatur des Luftkreises und der Erde in verschiedenen Breiten oder die mittlere Höhe des Barometers an der Meeresfläche bestimmt werden können, so würden wir wissen, in welchem Verhältnis die Wärme der Klimate zu- oder abgenommen, ob die Höhe der Atmosphäre Veränderungen erlitten hat. Eben dieser Vergleichungspunkte bedarf man für die Neigung und Abweichung der Magnetnadel, wie für die Intensität der magnetisch-elektrischen Kräfte, über welche im Kreise dieser Akademie zwei treffliche Physiker, Seebeck und Erman, ein so großes Licht verbreitet haben. Wenn es ein rühmliches Geschäft gelehrter Gesellschaften ist, in den kosmischen Veränderungen der Wärme, des Luftdrucks, der magnetischen Richtung und Ladung beharrlich nachzuspüren, so ist es dagegen die Pflicht des reisenden Geognosten, bei Bestimmung der Unebenheiten der Erdoberfläche hauptsächlich auf die veränderliche Höhe der Vulkane Rücksicht zu nehmen. Was ich vormals in den mexikanischen Gebirgen, am Volcan de Toluca, am Popocatepetl, am Cofre de Perote oder Nauhcampatepetl und am Xorullo, was ich in den Andes von Quito am Pichincha versucht, habe ich Gelegenheit gehabt, seit meiner Rückkehr nach Europa, zu verschiedenen Epochen am Vesuv zu wiederholen. Wo vollständige trigonometrische oder barometrische Messungen fehlen, können sie schon durch scharf gefaßte Höhenwinkel, die an genau bestimmten Punkten genommen sind, ersetzt werden. Die Vergleichung solcher in verschiedenen Zeitepochen gemessenen Höhenwinkel kann oft sogar der Komplikation vollständiger Operationen vorzuziehen sein.

Saussure hatte den Vesuv im Jahre 1773 zu einer Zeit gemessen, wo beide Ränder des Kraters, der nordwestliche

und südöstliche, ihm gleich hoch schienen. Er fand ihre Höhe über der Meeresfläche 609 Toisen oder 3654 Pariser Fuß. Die Eruption von 1794 verursachte einen Absturz gegen Süden, die Ungleichheit der Kraterränder, welche das ungeübteste Auge selbst in großer Entfernung unterscheidet. Wir maßen, Leopold von Buch, Gay-Lussac und ich, im Jahr 1805 den Vesuv dreimal, und fanden den nördlichen Rand, der der Somma gegenübersteht, la Rocca del Palo, genau wie Saussure, den südlichen Rand aber 75 Toisen (450 F.) niedriger als 1773. Die ganze Höhe des Vulkans hatte damals gegen Torre del Greco hin (nach einer Seite, gegen welche seit 30 Jahren das Feuer gleichsam vorzugsweise hinwirkt) um $^1/_8$ abgenommen. Der Aschenkegel verhält sich zur ganzen Höhe des Berges am Vesuv wie 1 zu 3, am Pichincha wie 1 zu 10, am Pic von Teneriffa wie 1 zu 22. Der Vesuv hat also von diesen drei Feuerbergen verhältnismäßig den höchsten Aschenkegel; wahrscheinlich schon darum, weil er, als ein niedriger Vulkan, am meisten durch seinen Gipfel gewirkt hat.

Vor wenigen Monaten (des Jahres 1822) ist es mir geglückt, nicht bloß meine früheren Barometermessungen am Vesuv zu wiederholen, sondern auch, bei dreimaliger Besteigung des Berges, eine vollständigere Bestimmung aller Kraterränder[1] zu unternehmen. Diese Arbeit verdient vielleicht darum einiges Interesse, weil sie die lange Epoche großer Eruptionen zwischen 1805 und 1822 umfaßt, und vielleicht die einzige in allen ihren Teilen vergleichbare Messung ist, welche man bisher von irgend einem Vulkan bekannt gemacht hat. Sie beweist, daß die Ränder der Krater, nicht bloß da, wo sie (wie am Pic von Teneriffa und an allen Vulkanen der Andeskette) sichtbar aus Trachyt bestehen, sondern überall ein weit beständigeres Phänomen sind, als man bisher nach flüchtig angestellten Beobachtungen geglaubt hat. Nach meinen letzten Bestimmungen hat sich der nordwestliche Rand des Vesuvs seit Saussure, also seit 49 Jahren,

vielleicht gar nicht, der südöstliche Rand, gegen Bosche Tre Case hin, welcher 1794 um 400 Fuß niedriger ward, kaum um 10 Toisen (60 F.) verändert.

Wenn man in öffentlichen Blättern, bei der Beschreibung großer Auswürfe, so oft der gänzlich veränderten Gestalt des Vesuvs erwähnt findet; wenn man diese Behauptungen durch die pittoresken Ansichten bewährt glaubt, welche in Neapel von dem Berge entworfen werden: so liegt die Ursache des Irrtums darin, daß man die Umrisse der Kraterränder mit den Umrissen der Auswurfskegel verwechselt, welche zufällig in der Mitte des Kraters auf dem, durch Dämpfe gehobenen Boden des Feuerschlundes sich bilden. Ein solcher Auswurfskegel, von Rapilli und Schlacken locker aufgetürmt, war in den Jahren 1816 und 1818 allmählich über dem südöstlichen Kraterrand sichtbar geworden. Die Eruption vom Monat Februar 1822 hatte ihn dergestalt vergrößert, daß er selbst 100 bis 110 Fuß höher als der nordwestliche Kraterrand (die Rocca del Palo) geworden war. Dieser merkwürdige Kegel nun, den man sich in Neapel als den eigentlichen Gipfel des Vesuvs zu betrachten gewöhnt hatte, ist bei dem letzten Auswurf, in der Nacht vom 22. Oktober, mit furchtbarem Krachen eingestürzt, so daß der Boden des Kraters, der seit 1811 ununterbrochen zugänglich war, gegenwärtig 750 Fuß tiefer liegt als der nördliche, 200 Fuß tiefer als der südliche Rand des Vulkans. Die veränderliche Gestalt und relative Lage der Auswurfskegel, deren Öffnungen man ja nicht, wie so oft geschieht, mit dem Krater des Vulkans verwechseln muß, giebt dem Vesuv zu verschiedenen Epochen eine eigentümliche Physiognomie; und der Historiograph des Vulkans könnte aus dem Umrisse des Berggipfels nach dem bloßen Anblick der Hackertschen Landschaften im Palaste von Portici, je nachdem die nördliche oder südliche Seite des Berges angedeutet ist, das Jahr erraten, in welchem der Künstler die Skizze zu seinem Gemälde entworfen hat.

Einen Tag nach dem Einsturz des 400 Fuß hohen Schlackenkegels, als bereits die kleinen, aber zahlreichen Lavaströme abgeflossen waren, in der Nacht vom 23. zum 24. Oktober, begann der feurige Ausbruch der Asche und der Rapilli. Er dauerte ununterbrochen 12 Tage fort, doch war er in den ersten 4 Tagen am größten. Während dieser Zeit wurden die Detonationen im Innern des Vulkanes so stark, daß die bloße Erschütterung der Luft (von Erdstößen hat man durchaus nichts gespürt) die Decken der Zimmer im Palaste von Portici sprengte. In den nahe gelegenen Dörfern Resina, Torre del Greco, Torre del Annunziata und Bosche Tre Case zeigte sich eine merkwürdige Erscheinung. Die Atmosphäre war dermaßen mit Asche erfüllt, daß die ganze Gegend, in der Mitte des Tages, mehrere Stunden lang in das tiefste Dunkel gehüllt blieb. Man ging mit Laternen in den Straßen, wie es so oft in Quito, bei den Ausbrüchen des Pichincha, geschieht. Nie war die Flucht der Einwohner allgemeiner gewesen. Man fürchtet Lavaströme weniger als einen Aschenauswurf: ein Phänomen, das in solcher Stärke hier unbekannt ist, und durch die dunkle Sage von der Zerstörungsweise von Herkulanum, Pompeji und Stabiä die Einbildungskraft der Menschen mit Schreckbildern erfüllt.

Der heiße Wasserdampf, welcher während der Eruption aus dem Krater aufstieg und sich in die Atmosphäre ergoß, bildete beim Erkalten ein dichtes Gewölk um die neuntausend Fuß hohe Aschen- und Feuersäule. Eine so plötzliche Kondensation der Dämpfe und, wie Gay-Lussac gezeigt hat, die Bildung des Gewölkes selbst vermehrten die elektrische Spannung. Blitze fuhren schlängelnd nach allen Richtungen aus der Aschensäule umher, und man unterschied deutlich den rollenden Donner von dem inneren Krachen des Vulkans. Bei keinem andern Ausbruch war das Spiel der elektrischen Schläge so auffallend gewesen.

Am Morgen des 26. Oktobers verbreitete sich die sonder-

bare Nachricht: ein Strom siedenden Wassers ergieße sich aus dem Krater und stürze am Aschenkegel herab. Monticelli, der eifrige und gelehrte Beobachter des Vulkans, erkannte bald, daß eine optische Täuschung dies irrige Gerücht veranlaßt habe. Der vorgebliche Strom war eine große Menge trockener Asche, die aus einer Kluft in dem obersten Rande des Kraters, wie Triebsand, hervorschoß. Nachdem eine, die Felder verödende Dürre dem Ausbruch des Vesuvs vorangegangen war, erregte, gegen das Ende desselben, das eben beschriebene vulkanische Gewitter einen wolkenbruchartigen, aber lange anhaltenden Regen. Solch eine Erscheinung charakterisiert, unter allen Zonen, das Ende einer Eruption. Da während derselben gewöhnlich der Aschenkegel in Wolken gehüllt ist und da in seiner Nähe die Regengüsse am stärksten sind, so sieht man Schlammströme von allen Seiten herabfließen. Der erschrockene Landmann hält dieselben für Wasser, die aus dem Innern des Vulkans aufsteigen und sich durch den Krater ergießen; der getäuschte Geognost glaubt in ihnen Meerwasser zu erkennen oder kotartige Erzeugnisse des Vulkans, sogenannte Eruptions boueuses, oder, nach der Sprache alter französischer Systematiker, Produkte einer feurig-wässrigen Liquefaktion.

Wenn die Gipfel der Vulkane (und dies ist meist in der Andeskette der Fall) über die Schneeregion hinausreichen, oder gar bis zur zwiefachen Höhe des Ätna anwachsen, so werden, des geschmolzenen und einsinternden Schnees wegen, die soeben beschriebenen Inundationen überaus häufig und verwüstend. Es sind Erscheinungen, die mit den Eruptionen der Vulkane meteorologisch zusammenhängen, und durch die Höhe der Berge, den Umfang ihrer stets beschneiten Gipfel und die Erwärmung der Wände der Aschenkegel vielfach modifiziert werden; aber als eigentliche vulkanische Erscheinungen dürfen sie nicht betrachtet werden. In weiten Höhlen, bald am Abhange, bald am Fuß der Vulkane entstehen unterirdische Seen, die mit den Alpenbächen viel-

fach kommunizieren. Wenn Erdstöße, welche allen Feuerausbrüchen der Andeskette vorhergehen, die ganze Masse des Vulkans mächtig erschüttern, so öffnen sich die unterirdischen Gewölbe, und es entstürzen ihnen zugleich Wasser, Fische und tuffartiger Schlamm. Dies ist die sonderbare Erscheinung, welche der Wels der Cyklopen (Pimelodes Cyclopum) gewährt, den die Bewohner des Hochlandes von Quito Preñadilla nennen und den ich, kurz nach meiner Rückkunft, beschrieben habe. Als nördlich vom Chimborazo in der Nacht vom 19. zum 20. Junius 1698 der Gipfel des 18000 Fuß hohen Berges Carguairazo einstürzte, da bedeckten Schlamm und Fische auf fast zwei Quadratmeilen alle Felder umher. Ebenso wurden, sieben Jahre früher, die Faulfieber der Stadt Ibarra einem ähnlichen Fischauswurfe des Vulkans Imbaburu zugeschrieben.

Ich gedenke dieser Thatsachen, weil sie über den Unterschied zwischen dem Auswurf trockener Asche und schlammartiger, Holz, Kohle und Muscheln umwickelnder Anschwemmungen von Tuff und Traß einiges Licht verbreiten. Die Aschenmenge, welche der Vesuv neuerlichst ausgeworfen, ist, wie alles, was mit den Vulkanen und anderen großen, schreckenerregenden Naturerscheinungen zusammenhängt, in öffentlichen Blättern übermäßig vergrößert worden; ja zwei neapolitanische Chemiker, Vicenzo Pepe und Giuseppe di Nobili, schrieben sogar, trotz der Widersprüche von Monticelli und Covelli, der Asche Silber- und Goldgehalt zu. Nach meinen Untersuchungen hat die in 12 Tagen gefallene Aschenschicht gegen Bosche Tre Case hin, am Abhange des Conus, da wo Rapilli beigemengt waren, nur drei Fuß, in der Ebene höchstens 15 bis 18 Zoll Dicke erreicht. Messungen dieser Art müssen nicht an solchen Stellen geschehen, wo die Asche, wie Schnee oder Sand, vom Winde zusammengeweht oder durch Wasser breiartig angeschwemmt ist. Die Zeiten sind vorüber, wo man, ganz nach Art der Alten, in den vulkanischen Erscheinungen nur das Wunder-

bare suchte, wo man, wie Ktesias, die Asche des Ätna bis nach der indischen Halbinsel fliegen ließ. Ein Teil der mexikanischen Gold- und Silbergänge findet sich freilich in trachyt-artigem Porphyr; aber in der Vesuvasche, die ich mitgebracht und die ein vortrefflicher Chemiker, Heinrich Rose, auf meine Bitte untersucht hat, ist keine Spur von Gold oder Silber zu erkennen.

So entfernt auch die Resultate, welche ich hier entwickle und welche Monticellis genauern Beobachtungen entsprechen, von denen sind, die man in den letzten Monaten verbreitet hat, so bleibt doch der Aschenauswurf des Vesuvs vom 24. zum 28. Oktober der denkwürdigste, von dem man, seit des älteren Plinius Tode, eine sichere Nachricht hat. Die Menge ist vielleicht dreimal größer gewesen als alle Asche, welche man hat fallen sehen, so lange vulkanische Erscheinungen mit Aufmerksamkeit in Italien beobachtet werden. Eine Schicht von 15 bis 18 Zoll scheint, auf den ersten Anblick, unwichtig gegen die Masse, mit der wir Pompeji bedeckt finden. Aber ohne auch der Regengüsse und Anschwemmungen zu gedenken, die allerdings diese Masse, seit Jahrhunderten, vermehrt haben mögen, ohne den lebhaften Streit wieder aufzuregen, welcher, jenseits der Alpen, über die Zerstörungsursachen der kampanischen Städte mit vielem Skepticismus geführt worden ist: darf man wohl hier in Erinnerung bringen, daß die Ausbrüche eines Vulkans, in weit voneinander entfernten Zeitepochen, ihrer Intensität nach, keineswegs miteinander zu vergleichen sind. Alle auf Analogien gestützte Schlüsse sind unzureichend, wenn sie sich auf quantitative Verhältnisse, auf Menge der Lava und Asche, auf Höhe der Rauchsäulen, auf Stärke der Detonationen beziehen.

Aus der geographischen Beschreibung des Strabo und einem Urteil des Vitruvius über den vulkanischen Ursprung des Bimssteins ersieht man, daß bis zu Vespasians Todesjahre, d. h. bis zum Ausbruch, der Pompeji bedeckte, der

Vesuv mehr einem ausgebrannten Vulkan als einer Solfatara ähnlich sah. Wenn plötzlich nach langer Ruhe die unterirdischen Kräfte sich neue Wege eröffneten, wenn sie Schichten von uranfänglichem Gestein und Trachyt wiederum durchbrachen, so mußten Wirkungen sich äußern, für welche die später erfolgten kein Maß abgeben können. Aus dem bekannten Briefe, in welchem der jüngere Plinius den Tod seines Oheims dem Tacitus berichtet, ersieht man deutlich, daß die Erneuerung der Ausbrüche, man könnte sagen die Wiederbelebung des schlummernden Vulkans, mit Eruption der Asche anfing. Eben dies wurde bei Xorullo bemerkt, als der neue Vulkan im September 1759, Syenit- und Trachytschichten durchbrechend, sich plötzlich in der Ebene erhob. Die Landleute flohen, weil sie auf ihren Hütten Asche fanden, welche aus der überall geborstenen Erde hervorgeschleudert ward. Bei den gewöhnlichen periodischen Wirkungen der Vulkane endigt dagegen der Aschenregen jede partielle Eruption. Überdies enthält der Brief des jüngeren Plinius eine Stelle, welche deutlich anzeigt, daß gleich anfangs, ohne Einfluß von Anschwemmungen, die aus der Luft gefallene trockene Asche eine Höhe von 4 bis 5 Fuß erreichte. „Der Hof“, heißt es im Verfolg der Erzählung, „durch den man in das Zimmer trat, in welchem Plinius Mittagsruhe hielt, war so mit Asche und Bimsstein angefüllt, daß, wenn der Schlafende länger gezögert hätte, er den Ausgang würde versperrt gefunden haben.“ In dem geschlossenen Raume eines Hofes kann die Wirkung Asche zusammenwehender Winde wohl eben nicht beträchtlich gewesen sein.

Ich habe meine vergleichende Übersicht der Vulkane durch einzelne am Vesuv angestellte Beobachtungen unterbrochen, teils des großen Interesses wegen, welches der letzte Ausbruch erregt hat, teils aber auch, weil jeder starke Aschenregen uns fast unwillkürlich an den klassischen Boden von Pompeji und Herkulanum erinnert. In einer Beilage,

deren Lesung für diese Versammlung nicht geeignet ist, habe ich alle Elemente der Barometermessungen zusammengedrängt, welche ich am Ende des letztverflossenen Jahres am Vesuv und in den Phlegräischen Feldern zu machen Gelegenheit gehabt habe.

Wir haben bisher die Gestalt und die Wirkungen derjenigen Vulkane betrachtet, die durch einen Krater in einer dauernden Verbindung mit dem Inneren der Erde stehen. Die Gipfel solcher Vulkane sind gehobene, durch Gänge mannigfaltig durchschnittene Massen von Trachyt und Laven. Die Permanenz ihrer Wirkungen läßt auf eine sehr zusammengesetzte Struktur schließen. Sie haben, so zu sagen, einen individuellen Charakter, der in langen Perioden sich gleich bleibt. Nahe gelegene Berge der Art geben meist ganz verschiedene Produkte: Leucit- und Feldspatlaven, Obsidian mit Bimsstein, olivinhaltige, basaltartige Massen. Sie gehören zu den neueren Erscheinungen der Erde, durchbrechen meist alle Schichten des Flözgebirges, und ihre Auswürfe und Lavaströme sind späteren Ursprungs als unsere Thäler. Ihr Leben, wenn man sich dieses figürlichen Ausdrucks bedienen dürfte, hängt von der Art und Dauer ihrer Verbindungen mit dem Inneren des Erdkörpers ab. Sie ruhen oft Jahrhunderte lang, entzünden sich plötzlich wieder, und enden als Wasserdampf, Gasarten und Säuren ausstoßende Solfataren; aber bisweilen, wie man an dem Pic von Teneriffa bemerkt, ist ihr Gipfel bereits eine Werkstatt regenerierten Schwefels geworden: und doch entfließen noch mächtige Lavaströme den Seiten des Berges, basaltartig in der Tiefe, obsidianartig mit Bimsstein nach oben hin, wo der Druck geringer ist.[2]

Unabhängig von diesen mit permanenten Kratern versehenen Vulkanen, giebt es eine andere Art vulkanischer Erscheinungen, die seltener beobachtet werden, aber, vorzugsweise belehrend für die Geognosie, an die Urwelt, d. h. an die frühesten Revolutionen unsers Erdkörpers, erinnern. Trachytberge öffnen

sich plötzlich, werfen Lava und Asche aus, und schließen sich wieder vielleicht auf immer. So der mächtige Antisana in der Andeskette, so der Epomäus auf Ischia im Jahre 1302. Bisweilen geschieht ein solcher Ausbruch selbst in der Ebene: wie im Hochlande von Quito, auf Island, fern vom Hekla, und auf Euböa, in den Lelantischen Gefilden. Viele der gehobenen Inseln gehören zu diesen vorübergehenden Erscheinungen. Die Verbindung mit dem inneren Erdkörper ist dann nicht permanent; die Wirkung hört auf, sobald die Kluft, der kommunizierende Kanal, wiederum geschlossen ist. Gänge von Basalt, Dolerit und Porphyr, welche in verschiedenen Erdstrichen fast alle Formationen durchschneiden; Syenit, Augitporphyr und Mandelsteinmassen, welche die neuesten Schichten des Übergangsgebirges und die älteste Schicht des Flözgebirges charakterisieren: sind wahrscheinlich auf eine ähnliche Weise gebildet worden. In dem Jugendalter unseres Planeten drangen die flüssig gebliebenen Stoffe des Inneren durch die überall geborstene Erdrinde hervor: bald erstarrend als körniges Ganggestein, bald sich überlagernd und schichtenweise verbreitend. Was die Urwelt von ausschließlich sogenannten vulkanischen Gebirgsarten uns überliefert hat, ist nicht bandartig, wie die Laven unserer isolierten Kegelberge, geflossen. Die Gemenge von Augit, Titaneisen, Feldspat und Hornblende mögen zu verschiedenen Epochen dieselben gewesen sein, bald dem Basalte, bald dem Trachyte näher; die chemischen Stoffe mögen sich (wie es Mitscherlichs wichtige Arbeiten und die Analogie künstlicher Feuerprodukte lehren) in bestimmten Mischungsverhältnissen krystallinisch aneinander gereiht haben: immer erkennen wir, daß ähnlich zusammengesetzte Stoffe auf sehr verschiedenen Wegen an die Oberfläche der Erde gekommen sind, entweder bloß gehoben oder aus temporären Spalten vorgedrungen; und daß sie, die älteren Gebirgsschichten, d. h. die früher oxydierte Erdrinde, durchbrechend, sich endlich aus Kegelbergen, die einen permanenten Krater haben, als Lavaströme ergossen. Die Verwechselung dieser so verschiedenartigen

Erscheinungen führt die Geognosie der Vulkane in das Dunkel zurück, dem eine große Zahl vergleichender Erfahrungen sie allmählich zu entreißen angefangen hat.

Es ist oft die Frage aufgeworfen worden: was in den Vulkanen brenne, was die Wärme errege, bei welcher Erde und Metalle schmelzend sich mischen. Die neuere Chemie hat zu antworten versucht: was da brennt, sind die Erden, sind die Metalle, sind die Alkalien selbst; es sind die Metalloide dieser Stoffe. Die feste, bereits oxydierte Erdrinde scheidet das umgebende sauerstoffhaltige Luftmeer von den brennbaren unoxydierten Stoffen im Innern unseres Planeten. Bei dem Kontakt jener Metalloide mit zudringendem Sauerstoff entsteht die Wärmeentbindung. Der berühmte, geistreiche Chemiker, der diese Erklärung vulkanischer Erscheinungen vortrug, hat sie bald selbst wiederum aufgegeben. Die Erfahrungen, welche man unter allen Zonen in Bergwerken und Höhlen gemacht und welche ich mit Arago in einer eigenen Abhandlung zusammengestellt, beweisen, daß schon in geringer Tiefe die Wärme des Erdkörpers um vieles höher als an demselben Orte die mittlere Temperatur des Luftkreises ist. Eine so merkwürdige und allgemein bewährte Thatsache besteht in Verbindung mit dem, was die vulkanischen Erscheinungen uns lehren. Es ist die Tiefe berechnet worden, in welcher man den Erdkörper als eine geschmolzene Masse betrachten könne. Die primitive Ursache dieser unterirdischen Wärme ist, wie an allen Planeten, der Bildungsprozeß selbst, das Abscheiden der sich ballenden Masse aus einer kosmischen dunstförmigen Flüssigkeit, die Abkühlung der Erdschichten verschiedener Tiefen durch Ausstrahlung. Alle vulkanischen Erscheinungen sind wahrscheinlich das Resultat einer steten oder vorübergehenden Verbindung zwischen dem Innern und Äußern unseres Planeten. Elastische Dämpfe drücken die geschmolzenen, sich oxydierenden Stoffe durch tiefe Spalten aufwärts. Die Vulkane sind demnach intermittierende Erdquellen: die flüssigen Gemenge von Metallen, Alkalien und Erden, welche zu Lava-

strömen erstarren, fließen sanft und stille, wenn sie, gehoben, irgendwo einen Ausgang finden. Auf ähnliche Weise stellten sich die Alten (nach Platons Phädon) alle vulkanischen Feuerströme als Ausflüsse des Pyriphlegethon vor.

Diesen Betrachtungen sei es mir erlaubt eine andere gewagtere anzuschließen. Liegt nicht auch in der inneren Wärme des Erdkörpers, auf welche Thermometerversuche über Quellen[3], die aus verschiedenen Tiefen emporsteigen, und Beobachtungen über die Vulkane hindeuten, die Ursache eines der wunderbarsten Phänomene, welche die Petrefaktenkunde uns darbietet? Tropische Tiergestalten, baumartige Farrenkräuter, Palmen und Bambusgewächse liegen vergraben im kalten Norden. Überall zeigt uns die Urwelt eine Verteilung organischer Bildungen, mit welchen die dermalige Beschaffenheit der Klimate im Widerspruch steht. Zur Lösung eines so wichtigen Problems hat man mehrerlei Hypothesen ersonnen: Annäherung eines Kometen, veränderte Schiefe der Ekliptik, vermehrte Intensität des Sonnenlichtes. Keine derselben hat den Astronomen, den Physiker und den Geognosten zugleich befriedigen können. Ich lasse gern unverändert die Axe der Erde, oder das Licht der Sonnenscheibe, aus deren Flecken ein berühmter Sternkundiger Fruchtbarkeit und Mißwachs der Felder erklärt hat; aber ich glaube zu erkennen, daß in jeglichem Planeten, unabhängig von seinen Verhältnissen zu einem Centralkörper und von seinem astronomischen Stande, mannigfaltige Ursachen der Wärmeentbindung liegen: durch Oxydationsprozesse, Niederschläge und chemische veränderte Kapazität der Körper, durch Zunahme elektromagnetischer Ladung, durch geöffnete Kommunikation zwischen den inneren und äußeren Teilen.

Wo in der Vorwelt die tiefgespaltene Erdrinde aus ihren Klüften Wärme ausstrahlte, da konnten vielleicht jahrhundertelang, in ganzen Länderstrecken, Palmen und baumartige Farrenkräuter, und alle Tiere der heißen Zone gedeihen. Nach dieser Ansicht der Dinge, die ich in einem eben erschie-

nenen Werke: Geognostischer Versuch über die Lagerung der Gebirgsarten in beiden Hemisphären, bereits angedeutet habe, wäre die Temperatur der Vulkane die des inneren Erdkörpers selbst; und dieselbe Ursach, welche jetzt so schauervolle Verwüstungen anrichtet, hätte einst, auf der neu oxydierten Erdrinde, auf den tief zerklüfteten Felsschichten, unter jeglicher Zone den üppigsten Pflanzenwuchs hervorrufen können.

Ist man geneigt anzunehmen, um die wunderbare Verteilung der Tropenbildungen in ihren alten Grabstätten zu erklären, daß langbehaarte, elefantenartige Tiere jetzt von Eisschollen umschlossen, einst den nördlichen Klimaten ursprünglich eigen waren; und daß ähnliche, demselben Haupttypus zugehörige Bildungen, wie Löwen und Luchse, zugleich in ganz verschiedenen Klimaten leben konnten: so würde eine solche Erklärungsweise sich doch wohl nicht auf die Pflanzenprodukte ausdehnen lassen. Aus Gründen, welche die Physiologie der Gewächse entwickelt, können Palmen, Pisanggewächse und baumartige Monokotyledonen nicht die Beraubung ihrer Appendikularorgane durch nordische Kälte ertragen; und in dem geognostischen Problem, das wir hier berühren, scheint es mir schwer, Pflanzen- und Tierbildungen voneinander zu trennen. Dieselbe Erklärungsart muß beide Bildungen umfassen.

Ich habe am Schluß dieser Abhandlung den Thatsachen, die in den verschiedensten Weltgegenden gesammelt worden sind, unsichere hypothetische Vermutungen angereiht. Die philosophische Naturkunde erhebt sich über die Bedürfnisse einer bloßen Naturbeschreibung. Sie besteht nicht in einer sterilen Anhäufung ihrer Thatsachen. Dem neugierig regsamen Geiste des Menschen sei es erlaubt, bisweilen aus der Gegenwart in das Dunkel der Vorzeit hinüberzuschweifen; zu ahnen, was noch nicht klar erkannt werden kann, und sich so an den alten, unter vielerlei Formen wiederkehrenden Mythen der Geognosie zu ergötzen.

Erläuterungen und Zusätze.

1 (S. 367.) **Vollständigere Bestimmung der Kraterränder des Vesuvs.**

Oltmanns, mein astronomischer Mitarbeiter, welcher der Wissenschaft leider so früh entzogen wurde, hat die hier erwähnten barometrischen Messungen am Vesuv (vom 22. und 25. November, wie vom 1. Dezember 1822) wiederum in Rechnung genommen, und die Resultate mit denen verglichen, welche die mir handschriftlich mitgeteilten Messungen von Lord Minto, Visconti, Monticelli, Brioschi und Poulett Scrope geben.

A) Rocca del Palo, höchster nördlicher Kraterrand des Vesuvs: Saussure, barometrisch, wahrscheinlich nach Delucs Formel, berechnet 1773 . . . . . . 609 Toisen
Poli 1794, barometrisch . . . . 606 „
Breislak 1794, barometrisch (aber, wie bei Poli, ungewiß, nach welcher Barometerformel) . 613 „
Gay-Lussac, Leopold von Buch und Humboldt 1805, barometrisch, nach der Laplaceschen Formel berechnet, wie in allen folgenden barometrischen Resultaten . . . . . 603 „
Brioschi 1810, trigonometrisch . . . . . 638 „
Visconti, trigonometrisch, 1816 . . . . . . 622 „
Lord Minto, oft wiederholt 1822, barometrisch . 621 „
Poulett Scrope 1822, etwas unsicher wegen des unbekannten Verhältnisses zwischen den Durchmessern der Röhre und des Gefässes 604 „
Monticelli und Covelli 1822 . . . . 624 „
Humboldt 1822 . . . . 629 „

Wahrscheinliches Endresultat:

317 Toisen über der Einsiedelei oder 625 Toisen über dem Meere.

B) Der niedrigste, südöstliche Kraterrand, dem Bosco Tre Case gegenüber:

Nach dem Ausbruch von 1794 wurde dieser Rand 400 Fuß niedriger als die Rocca del Palo, also (wenn man letztere 625 Toisen schätzt) . . . . 559 Toisen

Gay-Lussac, Leopold von Buch und Humboldt
1805, barometrisch . . . . 534 Toisen
Humboldt 1822, barometrisch . . . . . . 546 „

C) Höhe des am 22. Okt. 1822 eingestürzten Schlackenkegels im Krater:

Lord Minto, barometrisch . . . . 650 Toisen
Brioschi, trigonometrisch, nach verschiedenen
Kombinationen, entweder . . . . . . 636 „
oder . . . . 641 „

Wahrscheinliches Endresultat für die Höhe des 1822 eingestürzten Schlackenkegels 646 Toisen.

D) Punta Nasone, höchster Gipfel der Somma: Shuckburgh 1794, barometrisch, wahrscheinlich nach seiner eigenen Formel . 584 Toisen
Humboldt 1822, barometrisch, nach der Laplaceschen Formel . . . . 586 „

E) Ebene des Atrio del Cavallo:

Humboldt 1822, barometrisch . . . . . . 403 „

F) Fuß des Aschenkegels:

Gay-Lussac, Leopold von Buch und Humboldt
1805, barometrisch . . . . 370 „
Humboldt 1822, barometrisch . . . . . . 388 „

G) Einsiedelei del Salvatore:

Gay-Lussac, Leopold von Buch und Humboldt
1805, barometrisch . . . . 300 „
Lord Minto 1822, barometrisch . . . . . . 307,9 „
Humboldt 1822, wieder barometrisch . . . . 308,7 „

Ein Teil meiner Messungen ist in **Monticellis** Storia del fenomeni del Vesuvio, avvenuti negli anni 1821 bis 1823, p. 115 abgedruckt; aber die dort vernachlässigte Korrektion des Quecksilberstandes im Gefäßbarometer hat die Höhen etwas verunstaltet. Wenn man bedenkt, daß die Resultate der obigen Tabelle mit Barometern von sehr verschiedener Konstruktion zu ungleichen Tagesstunden, bei Winden aus sehr verschiedenen Weltgegenden, und an dem ungleich erwärmten Abhange eines Vulkans erhalten worden sind, in einer Lokalität, in welcher die Abnahme der Lufttemperatur sehr von der abweicht, die unsere Barometerformeln voraussetzen, so wird man die Überienstimmung derselben vollkommen genügend finden.

Meine Messungen von 1822, zu der Zeit des Kongresses von Verona, als ich den verstorbenen König nach Neapel begleitete, sind mit mehr Sorgfalt und unter günstigeren Umständen angestellt worden als die von 1805. Unterschiede der Höhen sind dazu den absoluten Höhen immer vorzuziehen. Diese Unterschiede erweisen aber, daß seit 1794 das Verhältnis der Ränder an der Rocca del Palo und gegen Bosco Tre Case hin fast dasselbe geblieben ist. Ich habe gefunden: 1805 genau 69 Toisen, 1822 fast 82 Toisen. Ein ausgezeichneter Geognost, Herr Poulett Scrope, fand 74 Toisen, obgleich die absoluten Höhen, die er den beiden Kraterrändern zuschreibt, etwas zu gering scheinen. Eine so geringe Veränderlichkeit in einer Zeitperiode von 28 Jahren, bei so gewaltsamen Erschütterungen im Innern des Kraters, ist gewiß eine auffallende Erscheinung.

Auch verdient die Höhe, welche am Vesuv die aus dem Boden des Kraters aufsteigenden Schlackenkegel erreichen, besondere Aufmerksamkeit. Shuckburgh fand 1776 einen solchen Kegel 615 Toisen hoch über dem Spiegel des Mittelmeeres; nach Lord Mintos (eines überaus genauen Beobachters) Messungen war der Schlackenkegel, der am 22. Okt. 1822 einstürzte, gar 650 Toisen hoch. Beidemale also übertrafen die Schlackenkegel im Krater das Maximum des Kraterrandes. Wenn man die Messungen der Rocca del Palo von 1773 bis 1822 miteinander vergleicht, so fällt man fast unwillkürlich auf die gewagte Vermutung, es sei der nördliche Kraterrand durch unterirdische Kräfte allmählich emporgetrieben worden. Die Übereinstimmungen der drei Messungen zwischen 1773 und 1805 ist fast ebenso auffallend als die zwischen 1816 und 1822. In der letzten Periode ist nicht an der Höhe von 621 bis 629 Toisen zu zweifeln. Sollten die Messungen, welche 30 bis 40 Jahre früher nur 606 bis 609 Toisen gaben, weniger gewiß sein? Nach längeren Perioden wird man einst entscheiden können, was den Fehlern der Messung, was dem Emporsteigen des Kraterrandes angehört. Anhäufungen lockerer Massen von oben finden hier nicht statt. Wenn die festen trachytartigen Lavaschichten der Rocca del Palo wirklich steigen, so muß man annehmen, daß sie von unten durch vulkanische Kräfte gehoben werden.

Mein gelehrter, arbeitsamer, im Rechnen unermüdlicher Freund, Oltmanns, hat die Einzelheiten aller hier erwähnten

Messungen, von einer sorgfältigen Kritik begleitet, in den Abhandl. der königl. Akademie der Wissenschaft zu Berlin (aus den Jahren 1822 und 1823 S. 3—20) dem Publikum ausführlich vorgelegt. Möge diese Arbeit die Geognosten anreizen, den hügelartigen, und nach Stromboli den zugänglichsten aller europäischen Vulkane, den Vesuv, in seinen Entwickelungsperioden, im Lauf der Jahrhunderte oft hypsometrisch zu kontrollieren.

2 (S. 374.) **Wo der Druck geringer ist.**

Vergl. Leop. von Buch über den Pic von Teneriffa in seiner Physikalischen Beschreibung der kanarischen Inseln 1825 S. 213, und in den Abhandlungen der königl. Akademie zu Berlin aus den J. 1820—21 S. 99.

3 (S. 377.) **Quellen, die aus verschiedenen Tiefen emporsteigen.**

Vergl. Arago im Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1835 p. 234. Die Wärmezunahme ist in unseren Breiten 1° Réaumur für jede 113 Pariser Fuß. In dem artesischen Bohrloch zu Neusalzwerk (Oeynhausens Bad) unweit Minden, welches die größte jetzt bekannte Tiefe unter dem Meeresspiegel erreicht hat, ist die Temperatur des Wassers, in 2094 ½ Pariser Fuß Tiefe, volle 26,2° Réaum., während die mittlere obere Luftwärme zu 7,7° anzunehmen ist. Es ist überaus merkwürdig, daß der heilige Patricius, welcher Bischof zu Pertusa war, durch die bei Karthago ausbrechenden heißen Quellen schon im 3ten Jahrhundert auf eine sehr richtige Ansicht der Ursache solcher Wärmezunahme geleitet wurde. (Acta S. Patricii p. 555 ed. Ruinart; Kosmos Bd. I. S. 231.)

Die Lebenskraft oder der rhodische Genius.

Eine Erzählung.

Die Syrakuser hatten ihre Poikile wie die Athener. Vorstellungen von Göttern und Heroen, griechische und italische Kunstwerke bekleideten die bunten Hallen des Portikus. Unablässig sah man das Volk dahin strömen: den jungen Krieger, um sich an den Thaten der Ahnherren, den Künstler, um sich an dem Pinsel großer Meister zu weiden. Unter den zahllosen Gemälden, welche der emsige Fleiß der Syrakuser aus dem Mutterlande gesammelt hatte, war nur eines, das seit einem vollen Jahrhundert die Aufmerksamkeit aller Vorübergehenden auf sich zog. Wenn es dem olympischen Jupiter, dem Städtegründer Cekrops, dem Heldenmut des Harmodius und Aristogiton an Bewunderern fehlte, so stand um jenes Bild das Volk in dichten Rotten gedrängt. Woher diese Vorliebe für dasselbe? War es ein gerettetes Werk des Apelles, oder stammte es aus der Malerschule des Callimachus her? Nein, Anmut und Grazie strahlten zwar aus dem Bilde hervor, aber an Verschmelzung der Farben, an Charakter und Stil des Ganzen durfte es sich mit vielen andern in der Poikile nicht messen.

Das Volk staunt an und bewundert, was es nicht versteht, und diese Art des Volkes begreift viele Klassen unter sich. Seit einem Jahrhundert war das Bild aufgestellt, und unerachtet Syrakus in seinen engen Mauern mehr Kunstgenie umfaßt als das ganze übrige meerumflossene Sicilien, so blieb der Sinn desselben doch immer unenträtselt. Man wußte nicht einmal bestimmt, in welchem Tempel dasselbe

ehemals gestanden habe. Denn es ward von einem gestrandeten Schiffe gerettet; und nur die Waren, welche dieses führte, ließen ahnen, daß es von Rhodus kam.

An dem Vordergrunde des Gemäldes sah man Jünglinge und Mädchen in eine dichte Gruppe zusammengedrängt. Sie waren ohne Gewand, wohlgebildet, aber nicht von dem schlanken Wuchse, den man in den Statuen des Praxiteles und Alkamenes bewundert. Der stärkere Gliederbau, welcher Spuren mühevoller Anstrengungen trug, der menschliche Ausdruck ihrer Sehnsucht und ihres Kummers, alles schien sie des Himmlischen und Götterähnlichen zu entkleiden und an ihre irdische Heimat zu fesseln. Ihr Haar war mit Laub und Feldblumen einfach geschmückt. Verlangend streckten sie die Arme gegeneinander aus; aber ihr ernstes, trübes Auge war nach einem Genius gerichtet, der, von lichtem Schimmer umgeben, in ihrer Mitte schwebte. Ein Schmetterling saß auf seiner Schulter, und in der Rechten hielt er eine lodernde Fackel empor. Sein Gliederbau war kindlich rund, sein Blick himmlisch lebhaft. Gebieterisch sah er auf die Jünglinge und Mädchen zu seinen Füßen herab. Mehr Charakteristisches war an dem Gemälde nicht zu unterscheiden. Nur am Fuße glaubten einige noch die Buchstaben ζ und ς zu bemerken, woraus man (denn die Antiquarier waren damals nicht minder kühn als jetzt) den Namen eines Künstlers Zenodorus, also gleichnamig mit dem späteren Koloßgießer, sehr unglücklich zusammensetzte.

Dem rhodischen Genius, so nannte man das rätselhafte Bild, fehlte es indes nicht an Auslegern in Syrakus. Kunstkenner, besonders die jüngsten, wenn sie von einer flüchtigen Reise nach Korinth oder Athen zurückkamen, hätten geglaubt alle Ansprüche auf Talent verleugnen zu müssen, wenn sie nicht sogleich mit einer neuen Erklärung hervorgetreten wären. Einige hielten den Genius für den Ausdruck geistiger Liebe, die den Genuß sinnlicher Freuden verbietet; andere glaubten, er solle die Herrschaft der Vernunft über

die Begierden andeuten. Die Weiseren schwiegen, ahnten etwas Erhabeneres, und ergötzten sich in der Poikile an der einfachen Komposition der Gruppe.

So blieb die Sache immer unentschieden. Das Bild ward mit mannigfachen Zusätzen kopiert und nach Griechenland gesandt, ohne daß man auch nur über seinen Ursprung je einige Aufklärung erhielt. Als einst mit dem Frühaufgang der Plejaden die Schiffahrt ins ägäische Meer wieder eröffnet ward, kamen Schiffe aus Rhodus in den Hafen von Syrakus. Sie enthielten einen Schatz von Statuen, Altären, Kandelabern und Gemälden, welche die Kunstliebe der Dionyse in Griechenland hatte sammeln lassen. Unter den Gemälden war eines, das man augenblicklich für ein Gegenstück zum rhodischen Genius erkannte. Es war von gleicher Größe und zeigte ein ähnliches Kolorit, nur waren die Farben besser erhalten. Der Genius stand ebenfalls in der Mitte, aber ohne Schmetterling, mit gesenktem Haupte, die erloschene Fackel zur Erde gekehrt. Der Kreis der Jünglinge und Mädchen stürzte in mannigfachen Umarmungen gleichsam über ihm zusammen; ihr Blick war nicht mehr trübe und gehorchend, sondern kündigte den Zustand wilder Entfesselung, die Befriedigung lang genährter Sehnsucht an.

Schon suchten die syrakusischen Altertumsforscher ihre vorigen Erklärungen vom rhodischen Genius umzuwandeln, damit sie auch auf dieses Kunstwerk paßten, als der Tyrann Befehl gab, es in das Haus des Epicharmus zu tragen. Dieser Philosoph, aus der Schule des Pythagoras, wohnte in dem entlegenen Teile von Syrakus, den man Tyche nannte. Er besuchte selten den Hof der Dionyse, nicht, als hätten nicht ausgezeichnete Männer aus allen griechischen Pflanzstädten sich um ihn versammelt, sondern weil solche Fürstennähe auch den geistreichsten Männern von ihrem Geiste und ihrer Freiheit raubt. Er beschäftigte sich unablässig mit der Natur der Dinge und ihren Kräften, mit der Entstehung von Pflanzen und Tieren, mit den harmonischen Gesetzen, nach

denen Weltkörper im großen, und Schneeflocken und Hagelkörner im kleinen sich kugelförmig ballen. Da er überaus bejahrt war, so ließ er sich täglich in die Poikile und von da nach Nasos an den Hafen führen, wo ihm im weiten Meere, wie er sagte, sein Auge ein Bild des Unbegrenzten, Unendlichen gab, nach dem der Geist vergebens strebt. Er ward von dem niederen Volke und doch auch von dem Tyrannen geehrt. Diesem wich er aus, wie er jenem freudig und oft hilfreich entgegenkam.

Epicharmus lag jetzt entkräftet auf seinem Ruhebett, als der Befehl des Dionysius ihm das neue Kunstwerk sandte. Man hatte Sorge getragen, ihm eine treue Kopie des rhodischen Genius mit zu überbringen, und der Philosoph ließ beide nebeneinander vor sich stellen. Sein Blick war lange auf sie geheftet, dann rief er seine Schüler zusammen und hub mit gerührter Stimme an:

„Reißt den Vorhang von dem Fenster hinweg, daß ich mich noch einmal weide an dem Anblick der reichbelebten lebendigen Erde! Sechzig Jahre lang habe ich über die inneren Triebräder der Natur, über den Unterschied der Stoffe gesonnen, und erst heute läßt der rhodische Genius mich klarer sehen, was ich sonst ahnte. Wenn der Unterschied der Geschlechter lebendige Wesen wohlthätig und fruchtbar aneinander kettet, so wird in der anorganischen Natur der rohe Stoff von gleichen Trieben bewegt. Schon im dunklen Chaos häufte sich die Materie und mied sich, je nachdem Freundschaft oder Feindschaft sie anzog oder abstieß. Das himmlische Feuer folgt den Metallen, der Magnet dem Eisen; das geriebene Elektrum bewegt leichte Stoffe; Erde mischt sich zur Erde; das Kochsalz gerinnt aus dem Meere zusammen, und die saure Feuchte der Stypteria (στυπτηρία ὑγρά) wie das wollige Haarsalz Trichitis lieben den Thon von Melos. Alles eilt in der unbelebten Natur sich zu dem Seinen zu gesellen. Kein irdischer Stoff (wer wagt es, das Licht diesen beizuzählen?) ist daher irgend wo in Einfachheit und reinem,

jungfräulichem Zustande zu finden. Alles strebt von seinem Entstehen an zu neuen Verbindungen; und nur die scheidende Kunst des Menschen kann ungepaart darstellen, was ihr vergebens im Innern der Erde und in dem beweglichen Wasser- oder Luftocean sucht. In der toten anorganischen Materie ist träge Ruhe, so lange die Bande der Verwandtschaft nicht gelöst werden, so lange ein dritter Stoff nicht eindringt, um sich den vorigen beizugesellen. Aber auch auf diese Störung folgt dann wieder unfruchtbare Ruhe.

„Anders ist die Mischung derselben Stoffe im Tier- und Pflanzenkörper. Hier tritt die Lebenskraft gebieterisch in ihre Rechte ein; sie kümmert sich nicht um die demokritische Freundschaft und Feindschaft der Atome; sie vereinigt Stoffe, die in der unbelebten Natur sich ewig fliehen, und trennt, was in dieser sich unaufhaltsam sucht.

„Tretet näher um mich her, meine Schüler, und erkennet den rhodischen Genius, in dem Ausdruck seiner jugendlichen Stärke, im Schmetterling auf seiner Schulter, im Herrscherblick seines Auges das Symbol der Lebenskraft, wie sie jeden Keim der organischen Schöpfung beseelt. Die irdischen Elemente zu seinen Füßen streben gleichsam ihrer eigenen Begierde zu folgen und sich miteinander zu mischen. Befehlend droht ihnen der Genius mit aufgehobener, hochlodernder Fackel, und zwingt sie, ihrer alten Rechte uneingedenk, seinem Gesetze zu folgen.

„Betrachtet nun das neue Kunstwerk, welches der Tyrann mir zur Auslegung gesandt; richtet eure Augen vom Bilde des Lebens ab auf das Bild des Todes. Aufwärts entschwebt ist der Schmetterling, ausgelodert die umgekehrte Fackel, gesenkt das Haupt des Jünglings. Der Geist ist in andere Sphären entwichen, die Lebenskraft erstorben. Nun reichen sich Jüngling und Mädchen fröhlich die Hände. Nun treten die irdischen Stoffe in ihre Rechte ein. Der Fesseln entbunden, folgen sie wild, nach langer Entbehrung, ihren geselligen Trieben; der Tag des Todes wird ihnen ein bräutlicher Tag.

— So ging die tote Materie, von Lebenskraft beseelt, durch eine zahllose Reihe von Geschlechtern; und derselbe Stoff umhüllt vielleicht den göttlichen Geist des Pythagoras, in welchem vormals ein dürftiger Wurm in augenblicklichem Genusse sich seines Daseins erfreute.

„Geh, Polykles und sage dem Tyrannen, was du gehört hast! Und ihr, meine Lieben, Euriphamos, Lysis und Skopas, tretet näher und näher zu mir! Ich fühle, daß die schwache Lebenskraft auch in mir den irdischen Stoff nicht lange mehr beherrschen wird. Er fordert seine Freiheit wieder. Führt mich noch einmal in die Poikile, und von da aus offene Gestade. Bald werdet ihr meine Asche sammeln."

Erläuterung und Zusatz.

Ich habe schon in der Vorrede zur zweiten und dritten Ausgabe der Ansichten der Natur (S. 19) des Wiedererscheinens des vorstehenden Aufsatzes, welcher zuerst in Schillers Horen (Jahrg. 1795 St. 5 S. 90—96) abgedruckt wurde, erwähnt. Er enthält die Entwickelung einer physiologischen Idee in einem halb mythischen Gewande. Ich hatte 1793, in den meiner Unterirdischen Flora angehängten lateinischen Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen, die Lebenskraft als die unbekannte Ursache definiert, welche die Elemente hindert, ihren ursprünglichen Ziehkräften zu folgen. Die ersten meiner Asphorismen lauteten:

„Rerum naturam si totam consideres, magnum atque durabile, quod inter elementa intercedit, discrimen perspicies, quorum altera affinitatum legibus obtemperantia, altera, vinculis solutis, varie juncta apparent. Quod quidem discrimen in elementis ipsis eorumque indole neutiquam positum, quum ex sola distributione singulorum petendum esse videatur. Materiam segnem, brutam, in-

animam eam vocamus, cujus stamina secundum leges chemicae affinitatis mixta sunt. Animata atque organica ea potissimum corpora appellamus, quae, licet in novas mutari formas perpetuo tendant, vi interna quadam continentur, quominus priscam sibique insitam formam relinquant.

„Vim internam, quae chimicae affinitatis vincula resolvit, atque obstat, quominus elementa corporum libere conjungantur, vitalem vocamus. Itaque nullum certius mortis criterium putredine datur, qua primae partes vel stamina rerum, antiquis juribus revocatis, affinitatum legibus parent. Corporum inanimorum nulla putredo esse potest.“ S. Aphorismi ex doctrina Physiologiae chemicae Plantarum in Humboldt, Flora Fribergensis subterranea 1793 p. 133—136.

Diese Lehrsätze, vor denen der scharfblickende Vicq d'Azyr in seinem Traité d'Anatomie et de Physiologie T. 1. p. 5 schon gewarnt hat, welche aber noch heute viele berühmte, mit mir befreundete Männer teilen, habe ich dem Epicharmus in den Mund gelegt. Nachdenken und fortgesetzte Studien in dem Gebiete der Physiologie und Chemie haben meinen früheren Glauben an eigene sogenannte Lebenskräfte tief erschüttert. Im Jahre 1797, am Schluß meiner Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, nebst Vermutungen über den chemischen Prozeß des Lebens in der Tier- und Pflanzenwelt (Bd. II. S. 430—436), habe ich bereits erklärt, daß ich das Vorhandensein jener eigenen Lebenskräfte keineswegs für erwiesen halte. Ich nenne seitdem nicht mehr eigene Kräfte, was vielleicht nur durch das Zusammenwirken der einzeln längst bekannten Stoffe und ihrer materiellen Kräfte bewirkt wird. Es läßt sich aber aus dem chemischen Verhalten der Elemente eine sichrere Definition belebter und unbelebter Stoffe deduzieren, als die Kriterien sind, welche man von der willkürlichen Bewegung, von dem Umlauf flüssiger Teile in festen, von der inneren Aneignung und der faserartigen Aneinanderreihung der Elemente hernimmt. Belebt nenne ich denjenigen Stoff, „dessen willkürlich getrennte Teile nach der Trennung, unter den vorigen äußeren Verhältnissen, ihren Mischungszustand ändern.“ Diese Definition ist bloß der Ausspruch

einer Thatsache. Das Gleichgewicht der Elemente erhält sich in der belebten Materie dadurch, daß sie Teile eines Ganzen sind. Ein Organ bestimmt das andere, eines giebt dem anderen gleichsam die Temperatur, die Stimmung, in welcher diese und keine andere Affinitäten wirken. So ist im Organismus alles wechselseitig Mittel und Zweck. Die Schnelligkeit, mit welcher organische Teile ihren Mischungszustand ändern, wenn sie von einem Komplex lebender Organe getrennt werden, ist ihrem Abhängigkeitszustande und der Natur der Stoffe nach sehr verschieden. Blut der Tiere, in den verschiedenen Klassen vielfach modifiziert, erleidet frühere Umwandlungen als Pflanzensäfte. Schwämme faulen im ganzen schneller als Baumblätter, Muskelfleisch leichter als die Lederhaut (Cutis).

Die Knochen, deren Elementarstruktur erst in der neuesten Zeit erkannt worden ist, die Haare der Tiere, das Holz der Gewächse, die Fruchtschalen, der Federkelch (Pappus) sind nicht unorganisch, nicht ohne Leben; aber schon im Leben nähern sie sich dem Zustande, welchen sie nach ihrer Trennung vom übrigen Organismus zeigen. Je höher der Grad der Vitalität oder Reizempfänglichkeit eines belebten Stoffes ist, desto auffallender oder schneller erfolgt die Veränderung seines Mischungszustandes nach der Trennung. „Die Summe der Zellen ist ein Organismus, und der Organismus lebt, so lange die Teile im Dienste des Ganzen thätig sind. Der leblosen Natur gegenüber scheint der Organismus sich selbst bestimmend.“ (Henle, Allgemeine Anatomie 1841 S. 216—219.) Die Schwierigkeit, die Lebenserscheinungen des Organismus auf physikalische und chemische Gesetze befriedigend zurückzuführen, liegt großenteils, und fast wie bei der Vorherverkündigung meteorologischer Prozesse im Luftmeer, in der Komplikation der Erscheinungen, in der Vielzahl gleichzeitig wirkender Kräfte, wie der Bedingungen ihrer Thätigkeit.

Derselben Darstellungsweise, denselben Betrachtungen über die sogenannten Lebenskräfte, über die vitalen Affinitäten (Pulteney in den Transact. of the Royal Soc. of Edinburgh Vol. XVI. p. 305), über dem Bildungstrieb und eine organisierende Thätigkeit bin ich in dem Kosmos treu geblieben. Es heißt Bd. I. S. 67: „Die Mythen von imponderablen Stoffen und von eigenen Lebenskräften in jeg-

lichem Organismus verwickeln und trüben die Ansicht der Natur. Unter verschiedenartigen Bedingnissen und Formen des Erkennens bewegt sich träge die schwere Last unseres angehäuften und jetzt so schnell anwachsenden partikularen Wissens. Die grübelnde Vernunft versucht mutvoll und mit wechselndem Glücke die alten Formen zu zerbrechen, durch welche man den widerstrebenden Stoff, wie durch mechanische Konstruktion und Sinnbilder, zu beherrschen gewohnt ist." Ferner heißt es Bd. I. S. 367: „Eine physische Weltbeschreibung darf daran mahnen, daß in der anorganischen Erdrinde dieselben Grundstoffe vorhanden sind, welche das Gerüste der Tier- und Pflanzenorgane bilden. Sie lehrt, daß in diesen wie in jenen dieselben Kräfte walten, welche Stoffe verbinden und trennen, welche gestalten und flüssig machen in den organischen Geweben: alle komplizierten Bedingungen unterworfen, die unergründet unter der sehr unbestimmten Benennung von Wirkungen der Lebenskräfte nach mehr oder minder glücklich geahnten Analogien systematisch gruppiert werden." (Vergl. auch die Kritik der Annahme von eigenen Lebenskräften in Schleidens Botanik als induktive Wissenschaft Th. I. S. 60 und in den eben erschienenen vortrefflichen Untersuchungen über tierische Elektricität von Emil du Bois-Reymond Bd. I. S. XXXIV—L.)

Das Hochland von Caxamarca,

der alten Residenzstadt des Inka Atahuallpa.

Erster Anblick der Südsee

von dem Rücken der Andeskette.

Wenn man ein volles Jahr lang auf dem Rücken der Anti- oder Andeskette[1] verweilt hat, zwischen 4° nördlicher und 4° südlicher Breite, in den Hochebenen von Neugranada, Pastos und Quito, also in den mittleren Höhen von acht- bis zwölftausend Fuß über der Meeresfläche, so freut man sich, durch das mildere Klima der Chinawälder von Loxa allmählich in die Ebenen des oberen Amazonenstromes, — eine unbekannte Welt, reich an herrlichen Pflanzengestalten — herabzusteigen. Das Städtchen Loxa hat der wirksamsten aller Fieberrinden den Namen gegeben: Quina oder Cascarilla fina de Loxa. Sie ist das köstliche Erzeugnis des Baumes, welchen wir botanisch als Cinchona Condaminea beschrieben haben, während er vorher in der irrigen Voraussetzung, als käme alle China des Handels von einer und derselben Baumart, Cinchona officinalis genannt worden war. Erst gegen die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts wurde die Fieberrinde nach Europa gebracht; entweder, wie Sebastian Badus behauptet, 1632 nach Alcala de Henares, oder 1640 nach Madrid bei der Ankunft der vom Wechselfieber in Lima geheilten Vizekönigin, Gräfin von Chinchon[2], begleitet von ihrem Leibarzt, Juan del Vego. Die vortrefflichste China von Loxa wächst 2 bis 3 Meilen südöstlich von der Stadt, in den Bergen von Uritusinga, Villo-

naco und Rumisitana, auf Glimmerschiefer und Gneiß, in den mäßigen Höhen zwischen 5400 und 7200 Fuß: ohngefähr gleich den Höhen des Grimselhospitals und des Großen Bernhardpasses. Die eigentlichen Grenzen der dortigen Chinagebüsche sind die Flüßchen Zamora und Cachiyacu.

Man fällt den Baum während der ersten Blütezeit, also im vierten oder siebenten Jahre, je nachdem er aus einem kräftigen Wurzelschößling oder aus Samen entstanden ist. Mit Erstaunen vernahmen wir, daß, zur Zeit meiner Reise, jährlich um Loxa auf königliche Rechnung nur 110 Centner Fieberrinde von der Cinchona Condaminea durch die Chinasammler (Cascarilleros oder Chinajäger, Cazadores de Quina) eingebracht wurden. Nichts von diesem herrlichen Produkte kam damals in den Handel, sondern der ganze Vorrat wurde über den Südseehafen Payta um das Kap Horn nach Kadix für den Gebrauch des Hofes geschickt. Um diese geringe Zahl von 11000 spanischen Pfunden abzuliefern, fällte man jährlich acht- bis neunhundert Chinabäume. Die älteren und dickeren Stämme werden immer seltener; aber die Üppigkeit des Wuchses ist so groß, daß die jüngeren jetzt benutzten bei kaum 6 Zoll Durchmesser oft schon 50 bis 60 Fuß Höhe erreichen. Der schöne Baum, mit 5 Zoll langen und 2 Zoll breiten Blättern geschmückt, strebt immer, wo er im wilden Dickicht steht, sich über die Nachbarbäume zu erheben. Das höhere Laub verbreitet, vom Winde schwankend bewegt, einen sonderbaren, in großer Ferne erkennbaren, rötlichen Schimmer. Die mittlere Temperatur in den Gebüschen von Cinchona Condaminea osciliert zwischen $12\frac{1}{2}^0$ und 15^0 Réaumur; das ist ohngefähr die mittlere Jahrestemperatur von Florenz und der Insel Madera, doch ohne um Loxa je die Extreme der Hitze und Kälte zu erreichen, welche an diesen Orten der gemäßigten Zone beobachtet werden. Die Vergleichungen des Klimas in sehr verschiedenen Breitegraden mit dem Klima der Hochebenen der Tropenzone sind ihrer Natur nach wenig befriedigend.

Um von dem Gebirgsknoten von Loxa herab süd-südöstlich in das heiße Thal des Amazonenstromes zu gelangen, muß man die Paramos von Chulucanas, Guamani und Yamoca übersteigen: Gebirgseinöden, deren wir schon an anderen Orten gedacht haben und die man in den südlicheren Teilen der Andeskette mit dem Namen Puna (Wort der Oquechhuasprache) belegt. Die meisten von ihnen erheben sich über 9500 Fuß; sie sind, stürmisch, oft tagelang in dichten Nebel gehüllt, oder von furchtbaren Hagelwettern heimgesucht, aus denen das Wasser nicht bloß zu vielgestalteten, meist durch Rotation abgeplatteten Körnern, sondern auch zu einzeln schwebenden dünnen, Gesicht und Hände verletzenden Platten (papa-cara) zusammengerinnt. Während dieser meteorischen Prozesse habe ich bisweilen das Thermometer bis 7° oder 5° (über den Gefrierpunkt) herabsinken und die elektrische Spannung des Luftkreises, am Voltaschen Elektrometer gemessen, in wenigen Minuten vom Positiven zum Negativen übergehen sehen. Unter 5° fällt Schnee in großen, weit voneinander entfernten Flocken. Er verschwindet nach wenigen Stunden. Der baumlosen Vegetation der Paramos geben die sparrige Verzweigung kleinblättriger, myrtenartiger Gesträuche, die Größe und Fülle der Blüten, die ewige Frische aller von feuchter Luft getränkten Organe einen eigentümlichen physiognomischen Charakter. Keine Zone der Alpenvegetation in dem gemäßigten oder kalten Erdstriche läßt sich mit der der Paramos in der tropischen Andeskette vergleichen.

Der ernste Eindruck, welchen die Wildnisse der Kordilleren hervorrufen, wird auf eine merkwürdige und unerwartete Weise dadurch vermehrt, daß gerade noch in ihnen bewundernswürdige Reste von der Kunststraße der Incas, von dem Riesenwerke sich erhalten haben, durch welches auf einer Länge von mehr als 250 geographischen Meilen alle Provinzen des Reichs in Verbindung gesetzt waren. Stellenweise, meist in gleichen Entfernungen, finden sich aus wohlbehaue-

nen Quadersteinen aufgeführte Wohnhäuser, eine Art Karavanserais, Tambos, auch Inca-Pilca (von pircca, die Wand?) genannt. Einige sind festungsartig umgeben, andere zu Bädern mit Zuleitung von warmem Wasser eingerichtet, die größeren für die Familie des Herrschers selbst bestimmt. Ich hatte bereits am Fuß des Vulkans Cotopaxi bei Callo solche wohlerhaltenen Gebäude (Pedro de Cieça nannte sie im 16ten Jahrhundert Aposentos de Mulalo[3]) mit Sorgfalt gemessen und gezeichnet. Auf dem Andespaß zwischen Alausi und Loxa, den man den Paramo del Assuay nennt (14568 Fuß über dem Meere, also ein viel besuchter Weg über die Ladera de Cadlud fast in der Höhe des Montblanc), hatten wir in der Hochebene del Pullal große Mühe unsere schwer belasteten Maultiere durch den sumpfigen Boden durchzuführen, während neben uns in einer Strecke von mehr als einer deutschen Meile unsere Augen ununterbrochen auf die großartigen Reste der 20 Fuß breiten Inkastraße geheftet waren. Es hatte dieselbe einen tiefen Unterbau und war mit wohlbehauenem, schwarzbraunem Trappporphyr gepflastert. Was ich von römischen Kunststraßen in Italien, dem südlichen Frankreich und Spanien gesehen, war nicht imposanter als diese Werke der alten Peruaner; dazu finden sich letztere nach meinen Barometermessungen in der Höhe von 12440 Fuß. Diese Höhe übersteigt demnach den Gipfel des Pic von Teneriffa um mehr als tausend Fuß. Eben so hoch liegen am Assuay die Trümmer des sogenannten Palastes des Inka Tupac Yupanqui, welche unter dem Namen der Paredones del Inca bekannt sind. Von ihnen führt südlich gegen Cuenca hin die Kunststraße nach der kleinen, aber wohl erhaltenen Festung des Cañar[4], wahrscheinlich aus derselben Zeit des Tupac Yupanqui oder seines kriegerischen Sohnes Huayna Capac.

Noch herrlichere Trümmer der altperuanischen Kunststraßen haben wir auf dem Wege zwischen Loxa und dem Amazonenstrome bei den Bädern des Inkas auf dem Paramo

de Chulucanas, unsern Guancabamba, und um Ingatambo bei Pomahuaca gesehen. Von diesen Trümmern liegen die letzteren so wenig hoch, daß ich den Niveauunterschied zwischen der Inkastraße bei Pomahuaca und der Inkastraße des Paroma del Assuay größer als 9100 Fuß gefunden habe. Die Entfernung beträgt in gerader Linie nach astronomischen Breiten genau 46 geographische Meilen, und das Ansteigen der Straße ist 3500 Fuß mehr als die Höhe des Passes vom Mont Cenis über den Comersee. Von den zwei Systemen gepflasterter, mit platten Steinen belegter, bisweilen sogar mit cementierten[5] Kieseln überzogener (makadamisierter) Kunststraßen gingen die einen durch die weite und dürre Ebene zwischen dem Meeresufer und der Andeskette, die anderen auf dem Rücken der Kordilleren selbst. Meilensteine gaben oft die Entfernungen in gleichen Abständen an. Brücken dreierlei Art, steinerne, hölzerne oder Seilbrücken (Puentes de Hamaca oder de Maroma), führten über Bäche und Abgründe; Wasserleitungen zu den Tambos (Hotellerien) und festen Burgen. Beide Systeme von Kunststraßen waren nach dem Centralpunkte Cuzco, dem Sitz des großen Reiches (Br. 13° 31′ südl.) gerichtet; die Höhe dieser Hauptstadt ist nach Pentlands Karte von Bolivia 10676 Fuß (Pariser Maßes) über dem Meeresspiegel. Da die Peruaner sich keines Fuhrwerkes bedienten, die Kunststraßen nur für Truppenmarsch, Lastträger und Scharen leichtbepackter Lamas bestimmt waren, so findet man sie, bei der großen Steilheit des Gebirges, hier und da durch lange Reihen von Stufen unterbrochen, auf denen Ruheplätze angebracht sind. Franzisco Pizarro und Diego Almagro, die sich mit so vielem Vorteil auf ihren weiten Heerzügen der Militärstraßen der Inkas bedienten, fanden für die spanische Reiterei eine besondere Schwierigkeit da, wo Stufen und Treppen die Kunststraße unterbrachen.[6] Das Hindernis war um so größer, als die Spanier sich im Anfang der Conquista bloß der Pferde, nicht der bedächtigen, im Gebirge jeden Fußtritt

gleichsam überdenkenden Maultiere bedienten. Erst später kam der Gebrauch der Maultiere in der Reiterei auf.

Sarmiento, der die Inkastraßen noch in ihrer ganzen Erhaltung sah, fragt sich in einer Relacion, die lange in der Bibliothek des Eskorial unbenutzt vergraben lag: „wie ein Volk ohne Gebrauch des Eisens in hohen Felsgegenden so prachtvolle Werke (caminos tan grandes y tan sovervios), von Cuzco nach Quito und von Cuzco nach der Küste von Chili habe vollenden können?“ „Kaiser Karl,“ setzte er hinzu, „würde mit aller seiner Macht nicht einen Teil dessen schaffen, was das wohl eingerichtete Regiment der Inkas über die gehorchenden Volksstämme vermochte.“ Hernando Pizarro, der gebildetste der drei Brüder, welcher für seine Unthaten in zwanzigjähriger Gefangenschaft zu Medina del Campo büßte und hundertjährig starb im Geruch der Heiligkeit (en olor de Santidad), ruft aus: „in der ganzen Christenheit sind so herrliche Wege nirgends zu sehen als die, welche wir hier bewundern.“ Die beiden wichtigen Residenzstädte der Inkas, Cuzco und Quito, sind in gerader Linie (SSO—NNW), ohne die vielen Krümmungen des Weges in Anschlag zu bringen, 225 geographische Meilen voneinander entfernt; mit den Krümmungen rechnen Garcilaso de la Vega und andere Konquistadores 500 leguas. Trotz dieser Länge des Weges ließ Huayna Capac, dessen Vater Quito erobert hatte, nach dem sehr vollgültigen Zeugnis des Licentiaten Polo de Ondegardo, für die fürstlichen Bauten (Inkawohnungen) in Quito gewisse Baumaterialien aus Cuzco kommen. Ich habe selbst noch an dem ersteren Orte diese Sage unter den Eingebornen verbreitet gefunden.

Wo durch Gestaltung des Bodens die Natur dem Menschen großartige Hindernisse zu überwinden darbietet, wächst bei unternehmenden Volksstämmen mit dem Mut auch die Kraft. Unter dem despotischen Centralisationssysteme der Inkaherrschaft waren Sicherheit und Schnelligkeit der Kommunikation, besonders der Truppenbewegung, ein wich-

tiges Regierungsbedürfnis. Daher die Anlage von Kunststraßen und von sehr vervollkommneten Posteinrichtungen. Bei Völkern, welche auf den verschiedensten Stufen der Bildung stehen, sieht man die Nationalthätigkeit sich mit besonderer Vorliebe in einzelnen Richtungen bewegen; aber die auffallende Entwickelung solcher vereinzelten Thätigkeiten entscheidet keineswegs über den ganzen Kulturzustand. Ägypter, Griechen[7], Etrusker und Römer, Chinesen, Japaner und Inder zeigen uns diese Kontraste. Welche Zeit erforderlich gewesen ist, um die peruanischen Kunststraßen zu schaffen, ist schwer zu entscheiden. Die großen Werke im nördlichen Teile des Inkareichs, auf dem Hochlande von Quito, müssen allerdings in weniger als 30 oder 35 Jahren vollendet worden sein: in der kurzen Epoche, welche zwischen die Besiegung des Herrschers von Quitu und den Tod des Inka Huayna Capac fällt; während über das Alter der südlichen, eigentlich peruanischen Kunststraßen ein tiefes Dunkel herrscht.

Man setzt gewöhnlich die geheimnisvolle Erscheinung von Manco Capac 400 Jahre vor der Landung von Franzisco Pizarro auf der Insel Puná (1532), also gegen die Mitte des 12ten Jahrhunderts fast 200 Jahre vor der Gründung der Stadt Mexiko (Tenochtitlan); einige spanische Schriftsteller statt 400 gar 500 bis 550 Jahre. Aber die Reichsgeschichte von Peru kennt nur 13 regierende Fürsten aus der Inkadynastie, welche, wie Prescott sehr richtig bemerkt, nicht eine lange Periode von 400 bis 550 Jahren ausfüllen können. Quetzalcoatl, Botschica und Manco Capac sind die drei mythischen Gestalten, an welche sich die Anfänge der Kultur unter den Azteken, Muyscas (eigentlicher Chibchas) und Peruanern knüpfen. Quetzalcoatl, bärtig, schwarz gekleidet, Großpriester von Tula, später ein Büßender auf einem Berge bei Tlaxapuchicalco, kommt von der Küste von Panuco, also von der östlichen Küste von Anahuac, auf das mexikanische Hochland. Botschica, oder vielmehr der bärtige, anggekleidete G o t t e s b o t e[8] Nemterequeteba (ein Buddha

der Muyscas), gelangt aus den Grassteppen östlich von der Andeskette auf die Hochebene von Bogota. Vor Manco Capac herrschte schon Kultur an dem malerischen Gestade des Sees von Titicaca. Die feste Burg von Cuzco auf dem Hügel Sacsahuaman war den älteren Gebäuden von Tiahuanaco nachgebildet. Ebenso ahmten die Azteken den Pyramidenbau der Tolteken, diese den der Olmeken (Hulmeken) nach; und allmählich aufsteigend, gelangt man auf historischem Boden in Mexiko bis in das 6te Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Die toltekische Treppenpyramide von Cholula soll nach Siguenza die Form der hulmekischen Treppenpyramide von Teotihuacan wiederholen. So dringt man durch jegliche Civilisationsgeschichte immer in eine frühere ein; und da das Bewußtsein der Völker in beiden Kontinenten ungleichzeitig erwacht ist, liegt das phantastische Reich der Mythen bei jeglichem Volke immer unmittelbar vor dem historischen Wissen.

Trotz der großen Bewunderung, welche die ersten Konquistadores den Kunststraßen und Wasserleitungen der Peruaner gezollt haben, sind die einen und die andern nicht bloß nicht unterhalten, sondern mutwillig zerstört worden; schneller noch, Unfruchtbarkeit durch Wassermangel erzeugend, in dem Littoral, um schön behauene Steine zu neuen Bauten anzuwenden, als auf dem Rücken der Andeskette, oder in den tiefen spaltartigen Gebirgsthälern, von welchen diese Kette durchschnitten wird. Wir waren gezwungen, in den langen Tagereisen von den Syenitfelsen von Zaulaka bis zu dem versteinerungsreichen Thale von San Felipe (am Fuß des eisigen Paramo de Yamoca) den Rio de Guancabamba, welcher sich in den Amazonenstrom ergießt, wegen seiner vielen Krümmungen 27mal zu durchwaten: während wir hier abermals an einer uns nahen, steilen Felswand immerfort die Reste der hochaufgemauerten, geradlinigen Kunststraße der Inkas mit ihren Tambos sahen. Der kleine, kaum 120 bis 140 Fuß breite Gießbach war so reißend, daß unsere schwer

beladenen Maultiere oft Gefahr liefen in der Furt fortgerissen zu werden. Sie trugen unsre Manuskripte, unsre getrockneten Pflanzen, alles, was wir seit einem Jahre gesammelt hatten. Man harret dann am jenseitigen Ufer mit unbehaglicher Spannung, bis der lange Zug von 18 bis 20 Lasttieren der Gefahr entgangen ist.

Derselbe Rio de Guancabamba wird in seinem unteren Laufe, da, wo er viele Wasserfälle hat, auf eine recht sonderbare Weise zur Korrespondenz mit der Südseeküste benutzt. Um die wenigen Briefe, welche von Truxillo aus für die Provinz Jaen de Bracamoros bestimmt sind, schneller zu befördern, bedient man sich eines schwimmenden Postboten. Man nennt ihn im Lande el correo que nada. In zwei Tagen schwimmt der Postbote (gewöhnlich ein junger Indianer) von Pomahuaca bis Tomependa, erst auf dem Rio de Chamaya (so heißt der untere Teil des Rio de Guancabamba) und dann auf dem Amazonenstrome. Er legt die wenigen Briefe, die ihm anvertraut werden, sorgfältig in ein weites baumwollenes Tuch, das er turbanartig sich um den Kopf wickelt. Bei den Wasserfällen verläßt er den Fluß und umgeht sie durch das nahe Gebüsch. Damit er von dem langen Schwimmen weniger ermüde, umfaßt er oft mit einem Arm einen Bolzen von leichtem Holze (Ceiba, Palo de balsa) aus der Familie der Bombaceen. Auch wird der Schwimmende bisweilen von einem Freunde als Gesellschafter begleitet. Für den Proviant brauchen beide nicht zu sorgen, da sie in den zerstreuten, reichlich mit Fruchtbäumen umgebenen Hütten der schönen Huertas de Pucara und Cavico überall gastliche Aufnahme finden.

Der Fluß ist glücklicherweise frei von Krokodilen; sie werden auch in dem oberen Laufe des Amazonenstroms erst unterhalb der Katarakte von Mayasi angetroffen. Das träge Untier liebt die ruhigeren Wasser. Nach meiner Messung hat der Rio de Chamaya von der Furt (Paso) de Pukara bis zu seiner Einmündung in den Amazonenstrom unter dem

Dorfe Choros, in der kleinen Entfernung von 13 geographischen Meilen, nicht weniger als 1668 Fuß Gefälle.[9] Der Gouverneur der Provinz Jaen de Bracamoros hat mich versichert, daß auf dieser sonderbaren Wasserpost selten Briefe benetzt oder verloren werden. Ich habe in der That selbst, bald nach meiner Rückkunft aus Mexiko, in Paris auf dem eben beschriebenen Wege Briefe aus Tomependa erhalten. Viele wilde Indianerstämme, die an den Ufern des oberen Amazonenflusses wohnen, machen ihre Reisen auf ähnliche Weise, gesellig stromabwärts schwimmend. Ich hatte Gelegenheit so 30 bis 40 Köpfe (Männer, Weiber und Kinder) aus dem Stamme der Xibaros im Flußbette bei ihrer Ankunft in Tomependa zu sehen. Der Correo que nada kehrt zu Lande zurück auf dem beschwerlichen Wege des Paramo del Paredon.

Wenn man sich dem heißen Klima des Amazonenbeckens nähert, wird man durch eine anmutige, zum Teil sehr üppige Vegetation erfreut. Schönere Citrusbäume, meist Apfelsinen (Citrus Aurantium Risso), in geringerer Zahl bittere Pomeranzen (C. vulgaris Risso), hatten wir nie vorher, selbst nicht auf den kanarischen Inseln oder in dem heißen Littoral von Kumana und Karakas, gesehen als in den Huertas de Pucara. Mit vielen tausend goldenen Früchten beladen, erreichen sie dort eine Höhe von 60 Fuß. Sie hatten, statt der abgerundeten Krone, fast lorbeerartig anstrebende Zweige. Unweit davon, gegen die Furt von Cavico hin, wurden wir durch einen sehr unerwarteten Anblick überrascht. Wir sahen ein Gebüsch von kleinen, kaum 18 Fuß hohen Bäumen, scheinbar nicht mit grünen, sondern mit ganz rosenroten Blättern. Es war eine neue Spezies des Geschlechts Bougainvillaea, das Jussieu der Vater zuerst nach einem brasilianischen Exemplare des Commersonschen Herbariums bestimmt hatte. Die Bäume waren fast ganz ohne wirkliche Blätter; was wir für diese in der Ferne gehalten, waren dichtgedrängte, hell rosenrote Brakteen (Blüten- und Deckblätter). Der Anblick

war an Reinheit und Frische der Färbung ganz verschieden von dem, welchen mehrere unserer Waldbäume im Herbst so anmutig darbieten. Aus der südafrikanischen Familie der Proteaceen steigt hier von den kalten Höhen des Paramo de Yamoca in die heiße Ebene von Chamaya eine einzige Art herab, Rhopala ferruginea. Die feingefiederte Porlieria hygrometrica (aus den Zygophylleen), welche durch Schließen der Blättchen eine baldige Wetterveränderung, besonders den nahen Regen, mehr als alle Mimosaceen, verkündigt, haben wir hier oft aufgefunden. Sie hat uns selten getäuscht.

In Chamaya fanden wir Flöße (balsas) in Bereitschaft, die uns bis Tomependa führen sollten, um dort (was für die Geographie von Südamerika wegen einer alten Beobachtung von La Condamine[10] von einiger Wichtigkeit war) den Längenunterschied zwischen Quito und der Mündung des Chinchipe zu bestimmen. Wir schliefen wie gewöhnlich unter freiem Himmel an dem Sandufer (Playa de Guayanchi), am Zusammenfluß des Rio de Chamaya mit dem Amazonenstrome. Am nächsten Tage schifften wir diesen herab bis an die Katarakte und Stromenge (Pongo; in der Oquechhuasprache puncu, Thür oder Thor) von Rentema, wo Felsen von grobkörnigem Sandstein (Konglomerat) sich turmartig erheben und einen Felsdamm durch den Strom bilden. Ich maß eine Standlinie am flachen und sandigen Ufer, und fand bei Tomependa den weiter östlich so mächtigen Amazonenfluß nur etwas über 1300 Fuß breit. In der berühmten Stromenge des Pongo von Manseritsche zwischen Santiago und San Borja, einer Gebirgsspalte, die an einigen Punkten wegen der überhangenden Felsen und des Laubdachs nur schwach erleuchtet ist, und in der alles Treibholz, eine Unzahl von Baumstämmen zerschellt und verschwindet, ist die Breite nur 150 Fuß. Die Felsen, welche alle jene Pongos bilden, sind im Lauf der Jahrhunderte vielen Veränderungen unterworfen. So war der Pongo de Rentema, dessen ich oben erwähnte, durch hohe Flut, ein Jahr vor meiner Reise, teil-

weise zertrümmert worden; ja unter den Anwohnern des Amazonenflusses hat sich durch Tradition eine lebhafte Erinnerung von dem Einsturze der damals sehr hohen Felsmassen des ganzen Pongo im Anfange des 18ten Jahrhunderts erhalten. Der Lauf des Flusses wurde durch jenen Einsturz und die dadurch erfolgte Abdämmung plötzlich gehemmt, und in dem unterhalb des Pongo de Rentema liegenden Dorfe Puyaya sahen die Einwohner mit Schrecken das weite Flußbett wasserleer. Nach wenigen Stunden brach der Strom wieder durch. Man glaubt nicht, daß Erdstöße die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung gewesen sind. Im ganzen arbeitet der gewaltige Strom unabläßig, sein Bette zu verbessern; und von der Kraft, welche er auszuüben vermag, kann man sich schon dadurch eine Vorstellung machen, daß man ihn trotz seiner Breite, bisweilen in 20 bis 30 Stunden über 25 Fuß anschwellen sieht.

Wir blieben 17 Tage in dem heißen Thale des Oberen Marañon oder Amazonenflusses. Um aus diesem an die Küste der Südsee zu gelangen, erklimmt man die Andeskette da, wo sie nach meinen magnetischen Inklinationsbeobachtungen zwischen Micuipampa und Caxamarca (Br. 6° 57′ südl., Länge 80° 56′) von dem *magnetischen* Äquator durchschnitten wird. Man erreicht, noch mehr ansteigend, die berühmten Silbergruben von Chota, und beginnt von da an über das alte Caxamarca, wo vor jetzt 316 Jahren das blutigste Drama der spanischen Conquista spielte, über Aroma und Gangamarca mit einiger Unterbrechung in die peruanische Niederung herabzusteigen. Die größten Höhen sind hier, wie fast überall in der Andeskette und in den mexikanischen Gebirgen, durch turmartige Ausbrüche von Porphyr und Trachyt malerisch bezeichnet: die ersteren vorzugsweise in mächtige Säulen gespalten. Solche Massen geben teilweise dem Gebirgsrücken ein bald klippenartiges, bald domförmiges Ansehen. Sie haben hier eine Kalksteinformation durchbrochen, welche diesseits und jenseits des

Äquators im neuen Kontinent eine ungeheure Ausdehnung gewinnt und nach Leopolds von Buch großartigen Untersuchungen zur Kreideformation gehört. Zwischen Guambos und Montan, zwölftausend Fuß über dem Meere, fanden wir pelagische Muschelversteinerungen[11] (Ammoniten von 14 Zoll Durchmesser, den großen Pecten alatus, Austerschalen, Seeigel, Isokardien und Exogyra polygona). Eine Cidarisart, nach Leopold von Buch nicht zu unterscheiden von einer, die Brongniart in der alten Kreide bei der Perte du Rhône gefunden, haben wir zugleich bei Tomependa im Becken des Amazonenflusses und bei Micuipampa, in einem Höhenunterschiede von nicht weniger als 9900 Fuß, gesammelt. Ebenso erhebt sich in der Amuichschen Kette des kaukasischen Daghestan die Kreide von den Ufern des Sulak, kaum 500 Fuß über dem Meere, bis auf den Tschunum, auf volle 9000 Fuß Höhe, während auf dem 13090 Fuß hohen Gipfel des Schagdagh sich Ostrea diluviana Goldf. und dieselben Kreideschichten wiederfinden. Abichs treffliche kaukasische Beobachtungen bestätigen demnach auf das glänzendste Leopold von Buchs geognostische Ansichten über die alpinische Verbreitung der Kreide.

Von dem einsamen, mit Lamaherden umgebenen Meierhofe Montan stiegen wir weiter nach Süden an dem östlichen Abhange der Kordillere hinan, und gelangten in eine Hochebene, in welcher uns der Silberberg Gualgayoc, der Hauptsitz der weitberufenen Gruben von Chota, bei einbrechender Nacht einen wunderbaren Anblick gewährte. Der Cerro de Gualgayoc, durch ein tiefes, kluftartiges Thal (quebrada) vom Kalkberge Cormolatsche getrennt, ist eine isolierte Hornsteinklippe, von zahllosen, oft zusammenscharenden Silbergängen durchsetzt, gegen Norden und Westen tief, fast senkrecht abgestürzt. Die höchsten Gruben liegen 1445 Fuß über der Sohle des Stollens, Socabon de Espinachi. Der Umriß des Berges ist durch unzählige turm- und pyramidenähnliche Spitzen und Zacken unterbrochen. Auch führt sein

Gipfel den Namen Las Puntas. Diese Lagerstätte kontrastiert auf das entschiedenste mit dem „sanften Äußeren", das der Bergmann im allgemeinen den metallreichen Gegenden zuzuschreiben pflegt. „Unser Berg", sagte ein reicher Grubenbesitzer, mit dem wir anfuhren, „steht da, als wäre er ein Zauberschloß, como si fuese un Castillo encantado." Der Gualgayoc erinnert einigermaßen an einen Dolomitkegel, noch mehr aber an den gespaltenen Bergrücken des Monserrate in Katalonien, den ich ebenfalls besucht und den später mein Bruder so anmutig beschrieben hat. Der Silberberg Gualgayoc ist nicht bloß zu seiner größten Höhe von vielen hundert, nach allen Seiten angesetzten Stollen durchlöchert; selbst die Masse des kieselartigen Gesteins bietet natürliche Spaltöffnungen dar, durch welche das in dieser Gebirgshöhe sehr dunkelblaue Himmelsgewölbe dem am Fuß des Berges stehenden Beobachter sichtbar wird. Das Volk nennt diese Öffnungen Fenster, las ventanillas de Gualgayoc; an den Trachytmauern des Vulkans von Pichincha zeigte man uns ähnliche Fenster, unter gleicher Benennung, als ventanillas de Pichincha. Die Sonderbarkeit eines solchen Anblicks wird noch durch viele kleine Stollhäuser und Menschenwohnungen vermehrt, die an dem Abhange des festungsartigen Berges da nesterartig hangen, wo eine kleine Bodenfläche es irgend erlaubt hat. Die Bergleute tragen die Erze auf steilen gefährlichen Fußpfaden in Körben zu den Amalgamationsplätzen herab.

Der Wert des Silbers, welches die Gruben in den ersten 30 Jahren geliefert haben (von 1771 bis 1802), beträgt wahrscheinlich weit über 32 Millionen Piaster. Trotz der Festigkeit des quarzigen Gesteins haben die Peruaner schon vor der Ankunft der Spanier (wie alte Stollen und Abteufen erweisen) am Cerro de la Lin und am Chupiquiyacu auf reichen silberhaltigen Bleiglanz, und im Curimayo (wo auch natürlicher Schwefel in Quarzgestein wie im brasilianischen Itakolumit gefunden wird) auf Gold gearbeitet. Wir

bewohnten, den Gruben nahe, die kleine Bergstadt Micuipampa, welche 11140 Fuß hoch über dem Meere liegt und wo, wenn gleich nur 6° 43′ vom Äquator entfernt, in jeder Wohnung, einen großen Teil des Jahres hindurch, das Wasser nächtlich gefriert. In dieser vegetationslosen Einöde leben drei- bis viertausend Menschen, denen alle Lebensmittel aus den warmen Thälern zugeführt werden, da sie selbst nur Kohlarten und vortrefflichen Salat erzielen. Wie in jeder peruanischen Bergstadt treibt Langeweile in diesen hohen Einöden die reichere und deshalb nicht gebildetere Menschenklasse zu sehr gefahrvollem Karten- und Würfelspiel. Schnell gewonnener Reichtum wird noch schneller eingebüßt. Alles erinnert hier an den Kriegsmann aus Pizarros Heere, der nach der Tempelplünderung in Cuzco klagte, in einer Nacht „ein großes Stück von der Sonne" (ein Goldblech) im Spiel verloren zu haben. Das Thermometer zeigte mir in Micuipampa, um 8 Uhr Morgens erst 1°, um Mittag 7° Réaumur. Zwischen dem dünnen Ichhugrase (vielleicht unsere Stipa eriostachya) fanden wir eine schöne Calceolaria (C. sibthorpioides), die wir nicht auf solcher Berghöhe erwartet hätten.

Nahe bei der Bergstadt Micuipampa, in einer Hochebene, die man Llanos oder Pampa de Navar nennt, hat man in einer Ausdehnung von mehr als 1/4 Quadratmeile unmittelbar unter dem Rasen, wie mit den Wurzeln des Alpengrases verwachsen, in nur 3 bis 4 Lachter Tiefe, ungeheure Massen von reichem Rotgüldenerz und drahtförmigem Gediegensilber (in remolinos, clavos und vetas manteadas) gewonnen. Eine andere Hochebene, westlich vom Purgatorio, nahe an der Quebrada de Chiquera, heißt Choropampa, das Muschelfeld (churu in der Qquechhuasprache: Muscheln, besonders kleine eßbare Muscheln, hostion, mexillon). Der Name deutet auf Versteinerungen der Kreideformation, welche sich dort in solcher Menge finden, daß sie früh die Aufmerksamkeit der Eingeborenen auf sich gezogen haben. Dort

ist gewonnen worden nahe an der Oberfläche der Erde ein Schatz von Gediegengold, mit Silberfäden reichlichst umsponnen. Ein solches Vorkommen bezeugt die Unabhängigkeit vieler aus dem Innern der Erde aus Spalten und Gängen ausgebrochener Erze von der Natur des Nebengesteins, von dem relativen Alter der durchbrochenen Formationen. Das Gestein im Cerro de Gualgayoc und in Fuentestiana ist sehr wasserreich, aber in dem Purgatorio herrscht eine absolute Trockenheit. Dort fand ich zu meinem Erstaunen, trotz der Höhe der Erdschichten über dem Meere, die Grubentemperatur 15,8° Réaumur, während in der nahen Mina de Guadalupe die Grubenwasser gegen 9° zeigten. Da im Freien das Thermometer nur bis $4\frac{1}{2}°$ stieg, so wird von dem nackt und schwerarbeitenden Grubenvolke die unterirdische Wärme im Purgatorio erstickend genannt.

Der enge Weg von Micuipampa nach der alten Inkastadt Caxamarca ist selbst für die Maultiere schwierig. Der Name der Stadt war ursprünglich Cassamarca oder, Kazamarca, d. i. die Froststadt; marca in der Bedeutung einer Ortschaft gehört dem nördlichen Dialekt Chinchaysuyo oder Chinchasuyu an, während das Wort in der allgemeinen Oquechhuasprache: Stockwerk des Hauses, auch Schützer und Bürge bedeutet. Der Weg führte uns fünf bis sechs Stunden lang durch eine Reihe von Paramos, in denen man fast ununterbrochen der Wut der Stürme und jenem scharfkantigen Hagel, welcher dem Rücken der Andes so eigentümlich ist, ausgesetzt bleibt. Die Höhe des Weges erhält sich meist zwischen neun und zehntausend Fuß. Es hat mir derselbe zu einer magnetischen Beobachtung von allgemeinem Interesse Veranlassung gegeben: zu der Bestimmung des Punktes, wo die Nordinklination der Nadel in die Südinklination übergeht, wo also der magnetische Äquator[12] von dem Reisenden durchschnitten wird.

Wenn man endlich die letzte jener Bergwildnisse, den Paramo de Yanaguanga, erreicht hat, so blickt man

um so freudiger in das fruchtbare Thal von Caxamarca hinab. Es ist ein reizender Anblick; denn das Thal, von einem Flüßchen durchschlängelt, bildet eine Hochebene von ovaler Form und 6 bis 7 Quadratmeilen Flächeninhalt. Es ist diese Hochebene der von Bogota ähnlich, und wahrscheinlich wie sie ebenfalls ein alter Seeboden. Es fehlt hier nur die Mythe des Wundermannes Botschika oder Idakanzas, des Hohenpriesters von Iraca, welcher den Wassern am Tequendama durch die Felsen einen Weg öffnet. Caxamarca liegt 600 Fuß höher als Santa Fé de Bogota und daher fast so hoch als die Stadt Quito, hat aber, durch Berge rund umher geschützt, ein weit milderes und angenehmeres Klima. Der Boden ist von der herrlichsten Fruchtbarkeit, voll Ackerfeld und Gartenbau, mit Alleen von Weiden, von großblütigen roten, weißen und gelben Daturaabarten, von Mimosen und den schönen Quinuarbäumen (unserer Polylepis villosa; einer Rosacee neben Alchemilla und Sanguisorba) durchzogen. Der Weizen giebt in der Pampa de Caxamarca im Mittel das 15te bis 20te Korn; doch vereiteln bisweilen Nachtfröste, welche die Wärmestrahlung gegen den heiteren Himmel in den dünnen und trockenen Schichten der Bergluft verursacht und welche in den bedachten Wohnungen nicht bemerkbar sind, die Hoffnung reicher Ernten.

Kleine Porphyrkuppen (wahrscheinlich einst Inseln im alten noch unabgelaufenen See) erheben sich in dem nördlichen Teile der Ebene und durchbrechen weit verbreitete Sandsteinflöze. Wir genossen auf dem Gipfel einer dieser Porphyrkuppen, auf dem Cerro de Santa Polonia, eine anmutige Aussicht. Die alte Residenz des Atahuallpa ist von dieser Seite mit Fruchtgärten und wiesenartig bewässerten Luzernfeldern (Medicago sativa, campos de alfalva) umgeben. In der Ferne sieht man die Rauchsäulen der warmen Bäder von Pultamarca aufsteigen, die noch heute den Namen baños del Inca führen. Ich habe die Temperatur

dieser Schwefelquellen 55,2° Réaumur gefunden. Atahuallpa brachte einen Teil des Jahres in den Bädern zu, wo noch schwache Reste seines Palastes der Zerstörungswut der Conquistadores wiederstanden haben. Das große und tiefe Wasserbecken (el tragadero), in welchem der Tradition nach einer der goldenen Tragsessel soll versenkt und immer vergebens gesucht worden sein, schien mir, seiner regelmäßigen runden Form wegen, künstlich über einer der Quellenklüfte im Sandstein ausgehauen.

Von der Burg und dem Palaste des Atahuallpa sind ebenfalls nur schwache Reste in der mit schönen Kirchen geschmückten Stadt übrig geblieben. Die Wut, in der man von Golddurst getrieben, schon vor dem Ende des 16ten Jahrhunderts, um nach tief liegenden Schätzen zu graben, Mauern umstürzte und die Fundamente aller Wohnungen unvorsichtig schwächte, hat die Zerstörung beschleunigt. Der Palast des Inka lag auf einem Porphyrhügel, welcher ursprünglich an der Oberfläche (d. i. am Ausgehenden der Gesteinschichten) dermaßen behauen und ausgehöhlt worden war, daß er die Hauptwohnung fast mauerartig umzingelt. Ein Stadtgefängnis und das Gemeindehaus (la Casa del Capildo) sind auf einem Teil der Trümmer aufgeführt. Diese Trümmer sind am ansehnlichsten noch, aber doch nur 13 bis 15 Fuß hoch, dem Kloster des heil. Franziskus gegenüber; sie bestehen, wie man in der Wohnung des Caciquen beobachten kann, aus schön behauenen Quadersteinen von 2 bis 3 Fuß Länge, ohne Cement aufeinander gelegt, ganz wie an der Inca-Pilca oder festen Burg des Cañar im Hochlande von Quito.

In dem Porphyrfelsen ist ein Schacht abgeteuft, der einst in unterirdische Gemächer und in eine Galerie (Stollen) führte, von der man behauptet, daß sie bis zu einer anderen, schon oben erwähnten Porphyrkuppe, zu der von Santa Polonia, führt. Diese Vorrichtungen deuten auf Besorgnisse von Kriegszuständen und auf Sicherung der Flucht. Das Vergraben von Kostbarkeiten war übrigens eine altperua-

nische, sehr allgemein verbreitete Sitte. Unter vielen Privatwohnungen in Caxamarca findet man noch unterirdische Gemächer.

Man zeigte uns im Felsen ausgehauene Treppen und das sogenannte Fußbad des Inka (el lavadero de los piés). Ein solches Fußwaschen des Herrschers war von lästigen Hofceremonien[13] begleitet. Nebengebäude, die der Tradition nach, für die Dienerschaft des Inka bestimmt waren, sind zum Teil ebenfalls von Quadersteinen aufgeführt und mit Giebeln versehen, zum Teil aber von wohlgeformten Ziegeln, die mit Kiescement abwechseln (muros y obra de tapia). In denen der letztgenannten Konstruktion kommen gewölbte Blenden (Wandvertiefungen) vor, an deren hohem Alter ich lange, aber wohl mit Unrecht, gezweifelt habe.

Man zeigt in dem Hauptgebäude noch das Zimmer, in welchem der unglückliche Atahuallpa vom Monat November 1532 an neun Monate lang gefangen[14] gehalten wurde; man zeigt auch den Reisenden die Mauer, an der er das Zeichen machte, bis zu welcher Höhe er das Zimmer mit Gold füllen wolle, wenn man ihn frei ließe. Xerez in der Conquista del Peru, die uns Barcia aufbewahrt hat, Hernando Pizarro in seinen Briefen, und andere Schriftsteller jener Zeit geben diese Höhe sehr verschieden an. Der gequälte Fürst sagte: „das Gold in Barren, Platten und Gefäßen solle so hoch aufgetürmt werden, als er mit der Hand reichen könne.“ Das Zimmer selbst giebt Xeres zu 22 Fuß Länge und 17 Fuß Breite an. Was von den Schätzen der Sonnentempel von Cuzco, Huaylas, Huamachuco und Pachacamac bis zu dem verhängnisvollen 29. August 1533 (dem Todestage des Inka) zusammengebracht wurde, schätzt Garcilaso de la Vega, der Peru schon 1560, in seinem 20ten Jahre, verließ, auf 3 838 000 Ducados de Oro.[15]

In der Kapelle des Stadtgefängnisses, das, wie ich schon oben erwähnte, auf den Ruinen des Inkapalastes gebaut ist, wird Leichtgläubigen mit Schaudern der Stein gezeigt, auf

dem „unauslöschliche Blutflecke“ zu sehen sind. Es ist eine 12 Fuß lange, sehr dünne Platte, die vor dem Altar liegt, wahrscheinlich dem Porphyr oder Trachyt der Umgegend entnommen. Eine genaue Untersuchung durch Abschlagen wird nicht gestattet. Die berufenen drei oder vier Flecken scheinen hornblend- oder pyroxenreiche Zusammenziehungen in der Grundmasse der Gebirgsart zu sein. Der Licentiat Fernando Montesinos, ob er gleich kaum hundert Jahre nach der Einnahme von Caxamarca Peru besuchte, verbreitet schon die Fabel: Atahuallpa sei in dem Gefängnisse enthauptet worden, und man sehe noch Blutspuren auf einem Steine, auf dem die Hinrichtung geschehen sei. Unbestreitbar ist es und durch viele Augenzeugen bewährt, daß der betrogene Inka sich willig, unter den Namen Juan de Atahuallpa, von seinem schändlichen, fanatischen Verfolger (dem Dominikanermönch Vicente de Valverde) taufen ließ, um nicht lebendig verbrannt zu werden. Strangulation (el garotte) machte seinem Leben ein Ende, öffentlich unter freiem Himmel. Eine andere Sage giebt vor, man habe eine Kapelle auf dem Stein errichtet, wo die Strangulation vorgefallen sei, und Atahuallpas Körper ruhe unter dem Steine. Die vermeintlichen Blutflecke blieben dann freilich unerklärt. Der Leichnam hat aber nie unter diesem Steine gelegen; er wurde nach einer Totenmesse und einer feierlichen Beerdigung, bei welcher die Gebrüder Pizarro in Trauerkleidern (!) zugegen waren, zuerst auf den Kirchhof des Convento de San Francisco, und später nach Quito, Atahuallpas Geburtsstadt, gebracht. Die letztere Translation geschah nach dem ausdrücklichen Wunsch des sterbenden Inka. Sein persönlicher Feind, der verschlagene Ruminavi (das steinerne Auge genannt, wegen der Entstellung des einen Auges durch eine Warze; rumi Stein, ñaui Auge im Oquechhua), veranstaltete in Quito, aus List und politischen Absichten eine feierliche Beerdigung.

In den traurigen architektonischen Resten dahin geschwun-

dener alter Herrlichkeit wohnen in Caxamarca Abkömmlinge des Monarchen. Es ist die Familie des indischen Caciquen, nach dem Oquechhuaidiom des Curaca, Astorpilco. Sie lebt in großer Dürftigkeit doch genügsam, ohne Klage, voll Ergebung in ein hartes, unverschuldetes Verhängnis. Ihre Abkunft von Atahuallpa durch die weibliche Linie wird in Caxamarca nirgends geleugnet, aber Spuren des Bartes deuten vielleicht auf einige Vermischung mit spanischem Blute. Beide vor dem Einfall der Spanier regierenden Söhne des großen, aber für einen Sonnensohn etwas freigeisterischen[16] Huayna Capac, Huascar und Atahuallpa, hinterließen keine anerkannten Söhne. Huascar wurde Atahuallpas Gefangener in den Ebenen von Quipayypan, und auf dessen heimlichen Befehl bald darauf ermordet. Auch von den beiden übrigen Brüdern des Atahuallpa, von dem unbedeutenden jungen Toparca, welchen Pizarro (Herbst 1533) als Inka krönen ließ, und von dem unternehmenderen, ebenfalls gekrönten, aber dann wieder rebellischen Manco Capac, sind keine männlichen Nachkommen bekannt. Atahuallpa hinterließ einen Sohn, als Christ Don Franzisko genannt, der sehr jung starb; und eine Tochter, Doña Angelina, mit welcher Franzisko Pizarro im wilden Kriegsleben einen, von ihm sehr geliebten Sohn, des hingerichteten Herrschers Enkel, zeugte. Außer der Familie des Astorpilco, mit der ich in Caxamarca verkehrte, wurden zu meiner Zeit noch die Carguaraicos und Titu-Buscamayta als Verwandte der Inkadynastie bezeichnet. Das Geschlecht Buscamayta ist aber jetzt ausgestorben.

Der Sohn des Caciquen Astorpilco, ein freundlicher junger Mensch von 17 Jahren, der mich durch die Ruinen seiner Heimat, des alten Palastes, begleitete, hatte in großer Dürftigkeit seine Einbildungskraft mit Bildern angefüllt von der unterirdischen Herrlichkeit und den Goldschätzen, welchen die Schutthaufen bedecken, auf denen wir wandelten. Er erzählte, wie einer seiner Altväter einst der Gattin die Augen ver-

bunden und sie durch viele Irrgänge, die in den Felsen ausgehauen waren, in den unterirdischen Garten des Inka hinabgeführt habe. Die Frau sah dort kunstreich nachgebildet im reinsten Golde Bäume mit Laub und Früchten, Vögel auf den Zweigen sitzend, und den vielgesuchten goldenen Tragsessel (una de la andas) des Atahuallpa. Der Mann gebot seiner Frau, nichts von diesem Zauberwerke zu berühren, weil die längst verkündigte Zeit (die Wiederherstellung des Inkareichs) noch nicht gekommen sei. Wer früher sich davon aneigne, müsse sterben in derselben Nacht. Solche goldenen Träume und Phantasien des Knaben gründeten sich auf Erinnerungen und Traditionen der Vorzeit. Der Luxus künstlicher goldener Gärten (Jardines ó Huertas de oro) ist von Augenzeugen vielfach beschrieben: von Cieza de Leon, Sarmiento, Garcilaso und anderen frühen Geschichtsschreibern der Conquista. Man fand sie unter dem Sonnentempel von Cuzco, in Caxamarca, in dem anmutigen Thale von Yucay, einem Lieblingssitze der Herrscherfamilie Da, wo die goldenen Huertas nicht unterirdisch waren, standen lebend vegetierende Pflanzen neben den künstlich nachgebildeten. Unter den letzteren nennt man immer die hohen Maisstauden, und Maisfrüchte in Kolben (mazorcas) als besonders gelungen.

Die krankhafte Zuversicht, mit welcher der junge Astorpilco aussprach, daß unter mir, etwas zur Rechten der Stelle, wo ich eben stand, ein großblütiger Daturabaum, ein Guanto, von Golddraht und Goldblech künstlich geformt, den Ruhesitz des Inka mit seinen Zweigen bedecke, machte einen tiefen, aber trüben Eindruck auf mich. Luftbilder und Täuschung sind hier wiederum Trost für große Entbehrung und irdische Leiden. „Fühlest du und deine Eltern," fragte ich den Knaben, „da ihr so fest an das Dasein dieser Gärten glaubt, nicht bisweilen ein Gelüste in eurer Dürftigkeit nach den nahen Schätzen zu graben?" Die Antwort des Knaben war so einfach, so ganz der Ausdruck der stillen Resignation,

welche der Rasse der Urbewohner des Landes eigentümlich ist, daß ich sie spanisch in meinem Tagebuche aufgezeichnet habe: „Solch ein Gelüste (tal antojo) kommt uns **nicht**; der Vater sagt, daß es sündlich wäre (que fuese pecado). Hätten wir die goldenen Zweige samt allen ihren goldenen Früchten, so würden die weißen Nachbarn uns hassen und schaden. Wir besitzen ein kleines Feld und guten Weizen (buen trigo)." Wenige meiner Leser, glaube ich, werden es tadeln, daß ich der Worte des jungen Astorpilco und seiner goldenen Traumbilder hier gedenke.

Der unter den Eingeborenen soweit verbreitete Glaube, daß es strafbar sei und Unglück über ein ganzes Geschlecht bringe, wenn man sich vergrabener Schätze, die den Inkas gehört haben können, bemächtige, hängt mit einem anderen, besonders im 16ten und 17ten Jahrhunderte herrschenden Glauben, mit dem an die Wiederherstellung eines Inkareichs, zusammen. Jede unterdrückte Nationalität hofft Befreiung, eine Erneuerung des alten Regiments. Die Flucht von Manco Inka, dem Bruder des Atahuallpa, in die Wälder von Vilcapampa am Abhange des östlichen Kordillere, der Aufenthalt von Sayri Tupac und Inka Tupac Amaru in jenen Wildnissen haben bleibende Erinnerungen zurückgelassen. Man glaubte, daß zwischen den Flüssen Aburimac und Beni oder noch östlicher in der Guyana Nachkommen der entthronten Dynastie angesiedelt wären. Die von Westen nach Osten wandernde Mythe des D o r a d o und der goldenen Stadt Manoa vermehrte solche Träume. Raleghs Einbildungskraft war so davon entflammt, daß er eine Expedition auf die Hoffnung gründete, die Inselstadt (imperial and golden city) zu erobern, eine Garnison von drei- bis viertausend Engländern hineinzulegen und dem Emperor of Guyana, der von Huayna Capac abstammt und sein Hoflager mit derselben Pracht hält, einen jährlichen Tribut von 300000 Pfund Sterling aufzulegen, als Preis für die verheißene R e s t a u r a t i o n in Cuzco und Caxa-

marca.“ Spuren von solchen Erwartungen einer wiederkehrenden Inkaherrschaft[17] haben sich, so weit die peruanische Oquechhuasprache verbreitet ist, in den Köpfen vieler der vaterländischen Geschichte etwas kundigen Eingeborenen erhalten.

Wir blieben fünf Tage in der Stadt des Inka Atahuallpa, die damals kaum noch sieben- bis achttausend Einwohner zählte. Die große Menge Maultiere, die der Transport unserer Sammlungen erheischte, und die sorgfältige Auswahl der Führer, welche uns über die Andeskette bis in den Eingang der langen, aber schmalen peruanischen Sandwüste (Desierto de Sechura) geleiten sollten, verzögerten die Abreise. Der Übergang über die Kordillere war von Nordost gen Südwest. Kaum hat man den alten Seeboden der anmutigen Hochebene von Caxamarca verlassen, so wird man im Aufsteigen auf eine Höhe von kaum 9600 Fuß durch den Anblick zweier grotesker Porphyrkuppen, Aroma und Cunturcaga (eines Lieblingssitzes des mächtigen Geiers, den wir gewöhnlich Kondor nennen; kacca im Oquechhua der Felsen), in Erstaunen gesetzt. Sie bestehen aus fünf- bis siebenseitigen, 35 bis 40 Fuß hohen, zum Teil gegliederten und gekrümmten Säulen. Die Porphyrkuppe des Cerro Aroma ist besonders malerisch. Sie gleicht durch die Verteilung ihrer übereinander stehenden oft konvergierenden Säulenreihen einem Gebäude von zwei Geschossen. Domartig ist dies Gebäude mit einer abgerundeten, nicht in Säulen gesonderten, dichten Felsmasse bedeckt. Solche Porphyr- und Trachytausbrüche charakterisieren, wie wir schon oben gemerkt, recht eigentlich den hohen Rücken der Kordilleren, und geben denselben eine ganz andere Physiognomie, als die schweizer Alpen, die Pyrenäen und der sibirische Altai darbieten.

Von Conturcaga und Aroma steigt man nun im Zickzack an einem steilen Felsabhange volle 6000 Fuß hinab in das kluftartige Thal der Magdalena, dessen Boden doch aber

noch 4000 Fuß über dem Meere liegt. Einige elende Hütten, von denselben Wollbäumen (Bombax discolor) umgeben, die wir zuerst am Amazonenflusse gesehen, werden ein indisches Dorf genannt. Die ärmliche Vegetation des Thals ist der Vegetation der Provinz Jean de Bracamoros ziemlich ähnlich, nur vermißten wir ungern die roten Gebüsche der Bougainvillaea. Das Thal gehört zu den tiefsten, die ich in der Andeskette kenne. Es ist eine Spalte, ein wahres Querthal, ostwestlich gerichtet, eingeengt von den gegenüberstehenden Altos de Aroma und Guancamarca. Es beginnt in demselben von neuem die mir lange so rätselhafte Quarzformation, welche wir schon im Paramo de Yanaguanga zwischen Micuipampa und Caxamarca in 11000 Fuß Höhe beobachtet und die an dem westlichen Abfall der Kordillere eine Mächtigkeit von vielen tausend Fuß erreicht. Seitdem Leopold von Buch uns gezeigt hat, daß auch in der höchsten Andeskette diesseits und jenseits der Landenge von Panama die Kreideformation weit verbreitet ist, fällt jene Quarzformation, vielleicht durch vulkanische Kräfte in ihrer Textur umgewandelt, dem Quadersandstein zwischen der oberen Kreide und dem Gault und Greensand anheim. Aus dem milden Magdalenenthal hatten wir gegen Westen nun wieder drittehalb Stunden lang die den Porphyrgruppen des Alto de Aroma gegenüberstehende Wand 4800 Fuß hoch zu erklimmen. Der Wechsel des Klimas war um so empfindlicher, als wir an der Felswand oft in kalten Nebel eingehüllt wurden.

Die Sehnsucht, nachdem wir nun schon 18 Monate lang ununterbrochen das einengende Innere eines Gebirgslandes durchstrichen hatten, endlich wieder der freien Ansicht des Meers uns zu erfreuen, wurde durch die Täuschungen erhöht, denen wir so oft ausgesetzt waren. Von dem Gipfel des Vulkans von Pichincha, über die dichten Waldungen der Provincia de las Esmeraldas hinblickend, unterscheidet man deutlich keinen Meerhorizont, wegen der zu großen Entfer-

zung des Littorals und der Höhe des Standortes. Man sieht wie aus einem Luftballe herab ins Leere. Man ahnt, aber man unterscheidet nicht. Als wir später zwischen Loxa und Guancabamba den Paramo de Guamani erreichten, wo viele Gebäude des Inka in Trümmern liegen, hatten uns die Maultiertreiber mit Sicherheit verkündigt, daß wir jenseits der Ebene, jenseits der Niederungen von Piura und Lambajeque das Meer erblicken sollten; aber ein dicker Nebel lag auf der Ebene und auf dem fernen Littoral. Wir sahen nur vielgestaltete Felsmassen sich inselförmig über dem wogenden Nebelmeer erheben und wechselsweise verschwinden: ein Anblick dem ähnlich, welchen wir auf dem Gipfel des Pic von Teneriffa genossen. Fast derselben Täuschung unserer Erwartungen waren wir auf dem Andespasse von Guangamarca, dessen Übergang ich hier erzähle, ausgesetzt. So oft wir, gegen den mächtigen Bergrücken mit gespannter Hoffnung anstrebend, eine Stunde mehr gestiegen waren, versprachen die des Weges nicht ganz kundigen Führer, unsere Hoffnung würde erfüllt werden. Die uns einhüllende Nebelschicht schien sich auf Augenblicke zu öffnen, aber bald wurde aufs neue der Gesichtskreis durch vorliegende Anhöhen feindlich begrenzt.

Das Verlangen, welches man nach dem Anblicke gewisser Gegenstände hat, hängt gar nicht allein von ihrer Größe, von ihrer Schönheit oder Wichtigkeit ab; es ist in jedem Menschen mit vielen zufälligen Eindrücken des Jugendalters, mit früher Vorliebe für individuelle Beschäftigungen, mit Hang nach der Ferne und einem bewegten Leben verwebt. Die Unwahrscheinlichkeit, einen Wunsch erfüllt zu sehen, giebt ihm dazu einen besonderen Reiz. Der Reisende genießt zum voraus die Freude des Augenblickes, wo er das Sternbild des Kreuzes und die Magellanischen Wolken, die um den Südpol kreisen, wo er den Schnee des Chimborazo und die Rauchsäule der Vulkane von Quito, wo er ein Gebüsch baumartiger Farren, wo er den Stillen Ocean zuerst erblicken

welche der Rasse der Urbewohner des Landes eigentümlich ist, daß ich sie spanisch in meinem Tagebuche aufgezeichnet habe: „Solch ein Gelüste (tal antojo) kommt uns nicht; der Vater sagt, daß es sündlich wäre (que fuese pecado). Hätten wir die goldenen Zweige samt allen ihren goldenen Früchten, so würden die weißen Nachbarn uns hassen und schaden. Wir besitzen ein kleines Feld und guten Weizen (buen trigo)." Wenige meiner Leser, glaube ich, werden es tadeln, daß ich der Worte des jungen Astorpilco und seiner goldenen Traumbilder hier gedenke.

Der unter den Eingeborenen soweit verbreitete Glaube, daß es strafbar sei und Unglück über ein ganzes Geschlecht bringe, wenn man sich vergrabener Schätze, die den Inkas gehört haben können, bemächtige, hängt mit einem anderen, besonders im 16ten und 17ten Jahrhunderte herrschenden Glauben, mit dem an die Wiederherstellung eines Inkareichs, zusammen. Jede unterdrückte Nationalität hofft Befreiung, eine Erneuerung des alten Regiments. Die Flucht von Manco Inka, dem Bruder des Atahuallpa, in die Wälder von Vilcapampa am Abhange des östlichen Kordillere, der Aufenthalt von Sayri Tupac und Inka Tupac Amaru in jenen Wildnissen haben bleibende Erinnerungen zurückgelassen. Man glaubte, daß zwischen den Flüssen Aburimac und Beni oder noch östlicher in der Guyana Nachkommen der entthronten Dynastie angesiedelt wären. Die von Westen nach Osten wandernde Mythe des Dorado und der goldenen Stadt Manoa vermehrte solche Träume. Raleghs Einbildungskraft war so davon entflammt, daß er eine Expedition auf die Hoffnung gründete, die Inselstadt (imperial and golden city) zu erobern, eine Garnison von drei- bis viertausend Engländern hineinzulegen und dem Emperor of Guyana, der von Huayna Capac abstammt und sein Hoflager mit derselben Pracht hält, einen jährlichen Tribut von 300 000 Pfund Sterling aufzulegen, als Preis für die verheißene Restauration in Cuzco und Caxa-

marca." Spuren von solchen [illegible] ſſen,
kehrenden Inkaherrſchaft" haben [illegible] nen.
Oquechhuaſprache verbreitet [illegible] der
vaterländiſchen Geſchichte [illegible] nga-
erhalten. [illegible] zuerſt

Wir blieben fünf Tage [illegible] den,
huallpa, die damals kaum [illegible] ngen
wohner zählte. Die große [illegible] des
port unſerer Sammlungen [illegible] Georg
Auswahl der Führer, [illegible] als ich
in den Eingang der langen [illegible] (jetzt
Sandwüſte (Desierto de [illegible] zu be=
zögerten die Abreiſe. Der [illegible] Ota=
von Nordoſt gen Südweſt [illegible] Inſeln
Seeboden der anmutigen [illegible] n ſehn=
ſo wird man im Aufſteigen [illegible] ſeln da=
Fuß durch den [illegible] werden
Aroma und Contumaza [illegible] derſelben
Geiers, den wir [illegible] eiſe nach
Oquechhua der Felſen [illegible] kur vor
aus fünf= bis ſiebenzeiligen [illegible] rechen zu
Teil gegliederten [illegible] Abreiſe
kuppe des Cerro [illegible] uſchließen,
durch die Verteilung [illegible] beſtimmte
vergierenden Säulen [illegible]
ſchoſſen. Domartig [illegible] tillen die
nicht in Säulen [illegible] ographe
Porphyr= und [illegible] und im
ſchon oben gemeldet [illegible] richt gab
Kordilleren, mit [illegible] Vollendung
nomie, als die [illegible] Plan auf,
riſche Altnü [illegible] Ich mietete

Von Contumaza [illegible] nach Karta=
an einem ſteilen [illegible] Expedition
kluftartige Thal [illegible]

wird. Tage der Erfüllung solcher Wünsche sind Lebensepochen von unverlöschlichem Eindruck, Gefühle erregend, deren Lebendigkeit keiner vernünftigen Rechtfertigung bedarf. In die Sehnsucht nach dem Anblick der Südsee vom hohen Rücken der Andeskette mischte sich das Interesse, mit welchem der Knabe schon auf die Erzählung von der kühnen Expedition des Vasco Nuñez de Balboa[18] gelauscht, des glücklichen Mannes, der, von Franz Pizarro gefolgt, der erste unter den Europäern, von den Höhen von Quarequa auf der Landenge von Panama, den östlichen Teil der Südsee erblickte. Die Schilfufer des kaspischen Meeres, da wo ich dasselbe zuerst an dem Mündungsdelta des Wolgastromes gesehen, sind gewiß nicht malerisch zu nennen; und doch war mir ihr erster Anblick um so freudiger, als mich in frühester Jugend auf Karten die Form des asiatischen Binnenmeeres angezogen hatte. Was so durch kindliche Eindrücke, was durch Zufälligkeiten der Lebensverhältnisse in uns erweckt wird[19], nimmt später eine ernstere Richtung an, wird oft ein Motiv wissenschaftlicher Arbeiten, weitführender Unternehmungen.

Als wir nach vielen Undulationen des Bodens auf dem schroffen Gebirgsrücken endlich den höchsten Punkt des Alto de Guangamarca erreicht hatten, erheiterte sich plötzlich das lang verschleierte Himmelsgewölbe. Ein scharfer Südwestwind verscheuchte den Nebel. Das tiefe Blau der dünnen Bergluft erschien zwischen den engen Reihen des höchsten und gefiederten Gewölkes. Der ganze westliche Abfall der Kordillere bei Chorillos und Cascas, mit ungeheuren Quarzblöcken von 12 bis 14 Fuß Länge bedeckt, die Ebenen von Chala und Molinos bis zu dem Meeresufer bei Truxillo lagen, wie in wunderbarer Nähe, vor unseren Augen. Wir sahen nun zum erstenmale die Südsee; wir sahen sie deutlich: dem Littorale nahe eine große Lichtmasse zurückstrahlend, aufsteigend in ihrer Unermeßlichkeit gegen den mehr als geahnten Horizont. Die Freude, welche meine Gefährten, Bonpland

und Carlos Montufar, lebhaft teilten, ließ uns vergessen, das Barometer auf dem Alto de Guangamarca zu öffnen. Nach der Messung, die wir nahe dabei, aber tiefer als der Gipfel, in einer isolierten Meierei, im Hato de Guangamarca, machten, muß der Punkt, wo wir das Meer zuerst gesehen, nur 8800 bis 9000 Fuß hoch liegen.

Der Anbick der Südsee hatte etwas Feierliches für den, welcher einen Teil seiner Bildung und viele Richtungen seiner Wünsche dem Umgange mit einem Gefährten des Kapitäns Cook verdankte. Meine Reiseplane hatte Georg Forster früh schon in allgemeinen Umrissen gekannt, als ich den Vorzug genoß unter seiner Führung das erste Mal (jetzt vor mehr als einem halben Jahrhunderte) England zu besuchen. Durch Forsters anmutige Schilderungen von Otaheiti war besonders im nördlichen Europa für die Inseln des Stillen Meeres ein allgemeines, ich könnte sagen sehnsuchtsvolles, Interesse erwacht. Es hatten diese Inseln damals noch das Glück wenig von Europäern besucht zu werden Auch ich konnte die Hoffnung nähren einen Teil derselben in kurzem zu berühren; denn der Zweck meiner Reise nach Lima war zwiefach: der den Durchgang des Merkur vor der Sonnenscheibe zu beobachten; und das Versprechen zu erfüllen, das ich dem Kapitän Baudin bei meiner Abreise von Paris gegeben, mich seiner Weltumseglung anzuschließen, sobald die französische Republik die früher dazu bestimmte Geldsumme darbieten könnte.

Nordamerikanische Zeitungen hatten in den Antillen die Nachricht verbreitet, daß beide Korvetten, le Géographe und le Naturaliste, um das Kap Horn segeln und im Callao de Lima landen würden. Auf diese Nachricht gab ich in der Havanna, wo ich mich damals, nach Vollendung der Orinocoreise, befand, meinen ursprünglichen Plan auf, durch Mexiko nach den Philippinen zu gehen. Ich mietete schnell ein Schiff, das mich von der Insel Kuba nach Kartagena de Indias führte. Aber die Baudinsche Expedition

nahm einen ganz anderen als den erwarteten und angekündigten Weg: sie ging nicht um das Kap Horn, wie es der frühere Plan war als Bonpland und ich dazu bestimmt worden waren; sie schiffte um das Vorgebirge der guten Hoffnung. Der eine Zweck meiner peruanischen Reise und des letzten Überganges über die Andeskette war demnach verfehlt, aber ich hatte das seltene Glück, während einer ungünstigen Jahreszeit in dem Nebellande des niederen Peru einen heiteren Tag zu erleben. Ich beobachtete den Durchgang des Merkur von der Sonnenscheibe im Kallao: eine Beobachtung, welche für die genaue Längenbestimmung von Lima 20 und des südwestlichen Teiles des neuen Kontinents von einiger Wichtigkeit geworden ist. So liegt oft in der Verwickelung ernster Lebensverhältnisse der Keim eines befriedigenden Ersatzes.

Erläuterungen und Zusätze.

1 (S. 392.) **Auf dem Rücken der Anti- oder Andeskette.**

Die Andeskette wird von dem Inka Garcilaso: der seiner vaterländischen Sprache mächtig war und gern bei Etymologien verweilt, immer las Montañas de los Antis genannt. Er sagt bestimmt, die große Bergkette östlich von Cuzco habe ihren Namen erhalten von dem Stamme der Antis und der Provinz Anti, welche im Osten der Inkaresidenz liegt. Die quaternäre Einteilung des peruanischen Reichs nach den vier Weltgegenden, von Cuzco aus gerechnet entlieh ihre Terminologie nicht den, sehr umständlichen, von der Sonne hergenommenen Wörtern, welche Ost, West, Nord und Süd in der Oquechhuasprache bezeichnen: intip llucsinanpata, intip yaucunanpata, intip chaututa chayananpata, intip chaupunchau chayananpata; sondern den Namen der Provinzen und Volksstämme (Provincias llamadas Anti, Cunti, Chincha y Colla), welche dem Nabel des Reichs (der Stadt Cuzco) in Osten,

Westen, Norden oder Süden gelegen sind. Die 4 Teile der Inkatheokratie heißen demnach Antisuyu, Cuntisuyu, Chinchasuyu und Collasuyu. Das Wort suyu bedeutet Streifen, auch Teil. Trotz der großen Entfernung gehörte Quito zu Chinchasuyu; und als durch ihre Religionskriege die Inkas ihren Glauben, ihre Sprache und ihre einengende Regierungsform verbreiteten, nahmen diese Suyu auch größere und ungleiche Dimensionen an. An die Namen naher Provinzen heftete sich so der Begriff von Weltgegenden Nombrar aquellos Partidos era lo mismo, sagt Garcilaso, que decir al Oriente, ó al Poniente. Die Schneekette der Antis wurde also als eine Ostkette betrachtet. La Provincia Anti da nombre á las Montañas de los Antis. Llamáron á la parte del Oriente Antisuyu, por la qual tambien llaman Anti á toda aquella gran Cordillera de Sierra Nevada que pasa al Oriente del Peru, por dar á entender, que está al Oriente. (Commentarios Reales P. I. p. 47 und 122.) Neuere Schriftsteller haben den Namen der Andeskette von anta, Kupfer in der Qquechhuasprache, herleiten wollen. Dies Metall war allerdings von großer Wichtigkeit für ein Volk, das zu seinen schneidenden Werkzeugen sich nicht des Eisens, sondern eines mit Zinn gemischten Kupfers bediente; aber der Name der Kupferberge würde wohl nicht auf eine so große Kette ausgedehnt worden sein, und anta behält, wie Professor Buschmann sehr richtig bemerkt, in der Zusammensetzung das End- a bei. Garcilaso sagt ausdrücklich: *Anta* cobre, y *Antamarca,* Provincia de Corbre. Überhaupt sind die Wortform und die Zusammensetzung in der alten Sprache des Inkareichs (Qquechhua) so einfach, daß von einem Übergehen des a in i nicht die Rede sein kann, und daß anta (Kupfer) und Anti oder Ante (das Land oder ein Bewohner der Andes, oder das Gebirge selbst: la tierra de los Andes, el Indio homdre de los Andes, la Sierra de los Andes; so erklären es einheimische Wörterbücher), ganz verschiedene Wörter sind und bleiben. Die Deutung des Eigennamens durch irgend einen Begriff verhüllt das Dunkel der Zeiten. Komposita von Anti, außer dem obigen Antisuyu, sind: Anteruna, der eingeborene Andesbewohner, Anteunccuy, oder Antionccoy, Andeskrankheit (mal de los Andes pestifero).

2 (S. 392.) **Der Gräfin von Chinchon.**

Sie war die Gemahlin des Vizekönigs Don Geronimo Fernandez de Cabrera, Bobadilla y Mendoza, Conde de Chinchon, welcher Peru von 1629 bis 1639 administrierte. Die Heilung der Vizekönigin fällt in das Jahr 1638. Eine Tradition, die sich in Spanien verbreitet hat, die ich aber in Loxa häufig bestreiten hörte, nennt einen Corregidor de Cabildo de Loxa, Juan Lopez de Cañizares, als die Person, durch welche die Chinarinde zuerst nach Lima gebracht und als Heilmittel allgemein empfohlen wurde. Ich habe in Loxa behaupten hören, daß die wohlthätigen Kräfte des Baumes längst vorher, doch nicht allgemein, auf dem Gebirge bekannt gewesen seien. Gleich nach meiner Rückkehr nach Europa habe ich Zweifel darüber geäußert, daß die Entdeckung von den Eingeborenen der Umgegend von Loxa gemacht worden sei: weil noch heute die Indianer in den nahen Thälern, wo viele Wechselfieber herrschen, die Chinarinde verabscheuen. (Vergl. meine Abhandlung über die Chinawälder in dem Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin Jahrg. I. 1807 S. 59.) Die Mythe, nach welcher die Eingeborenen die Heilkraft der Chinchona durch die Löwen kennen gelernt haben, die „sich vom Wechselfieber befreien, wenn sie die Rinde der Chinabäume benagen" (Histoire de l'Acad. des Sciences Année 1738, Paris 1740, p. 233), scheint ganz europäischen Ursprungs und eine Mönchsfabel zu sein. Vom „Fieber der Löwen" weiß man nichts im neuen Kontinente: weil dort der große sogenannte amerikanische Löwe (Felis concolor) und der kleine Berglöwe (Puma), dessen Fußstapfen ich auf dem Schnee gesehen, nie gezähmt ein Gegenstand der Beobachtung werden, und die verschiedenen Arten des Katzengeschlechts in beiden Kontinenten eben nicht Baumstämme abzuschälen pflegen. Der Name Gräfin Pulver (Pulvis Comitissae), welchen die Verteilung des Heilmittels durch die Gräfin von Chinchon veranlaßt, wurde später in die Benennung Kardinals- oder Jesuitenpulver umgewandelt, da der Generalprokurator des Jesuitenordens, Kardinal de Lugo, das Heilmittel auf einer Reise durch Frankreich verbreitete, und es dem Kardinal Mazarin um so dringender empfahl, als die Ordensbrüder einen lukrativen Handel mit südamerikanischer Chinarinde zu treiben anfingen, welche sie sich durch Missionare

zu verschaffen wußten. Es bedarf hier kaum der Bemerkung, daß bei den protestantischen Ärzten sich Jesuitenhaß und religiöse Intoleranz in den langen Streit über den Nutzen oder die Schädlichkeit der Fieberrinde einmengten.

3 (S. 395.) **Aposentos de Mulalo.**

Vergl. über diese aposentos (Wohnungen, Herbergen; in der Qquechhuasprache tampu, woher die spanische Form tambo) Cieça, Chronica del Peru cap. 41 (ed. de 1554 p. 108) und meine Vues des Cordillères Pl. XXIV.

4 (S. 395.) **Der Festung des Cañar.**

Unsern Turche, in 9984 Fuß Höhe. Ich habe eine Abbildung davon gegeben in den Vues des Cordillères Pl. XVII (vergl. auch Cieça cap. 44 P. I. p. 120.) Nicht weit von der Fortaleza del Cañar liegen in der weitberufenen Sonnenkluft, Inti-Guaycu (Qquechhua: huaycco), der Felsen, an welchem die Eingeborenen ein Sonnenbild zu sehen glauben; und eine rätselhafte Bank, die man Inga-Chungana (Incachuncana), das Spiel des Inka, nennt. Ich habe beide gezeichnet; s. Vues des Cord. Pl. XVIII und XIX.

5 (S. 396.) **Mit cementierten Kieseln überzogener Kunststraßen.**

Vergl. Velasco, Historia de Quito 1844 T. I. p. 126—128 und Prescott, Hist. of the Conquest of Peru Vol. I. p. 157.

6 (S. 396.) **Wo Stufen und Treppen die Kunststraßen unterbrachen.**

Vergl. Pedro Sancho bei Ramusio Vol. III. fol. 404, und Auszüge aus handschriftlichen Briefen des Hernando Pizarro, die der zu Boston lebende große Geschichtsschreiber hat benutzen können; Prescott Vol. I. p. 444. „El camino de las sierras es cosa de ver, porque en verdad en tierra tan fragosa en la cristiandad no se han visto tan hermosos caminos, tode la mayor parte de calzada.“

7 (S. 398.) **Griechen und Römer zeigen uns diese Kontraste.**

„Wenn die Hellenen“, sagt Strabo lib. V. p. 235 Casaub.), „bei ihrem Städtebau besonders dadurch glücklichen Erfolg erwarteten, daß sie Schönheit und Festigkeit bezielten; so haben die Römer dagegen vorzüglich das bedacht, was jene unbeachtet ließen: Steinpflaster der Straßen, Hinleitung vielen Wassers und Abzugsgräben, welche den Schmutz der Stadt

wegspülen konnten in die Tiberis. Sie pflasterten alle Landstraßen, so daß Frachtwagen die Waren der Handelsschiffe bequem aufzunehmen vermögen."

8 (S. 398.) **Der Gottesbote Nemterequeteba.**

Die Civilisation in Mexiko (dem Aztekenlande von Anahuac) und die in der peruanischen Theokratie, dem Heliadenreiche der Inkas, haben so sehr die Aufmerksamkeit von Europa gefesselt, daß ein dritter Lichtpunkt aufdämmernder Bildung, der der Gebirgsvölker von Neugranada, lange fast ganz übersehen worden ist. Ich habe bereits in den Vues des Cordillères et Monumens des peuples indigènes de l'Amerique (éd. in 8°) T. II. p. 220—267 diesen Gegenstand umständlich berührt. Die Regierungsform der Muyscas von Neugranada erinnert an die Verfassung von Japan, an das Verhältnis des weltlichen Herrschers (Kubo oder Seogun in Jedo) zu der heiligen Person des Daïri in Miyako. Als Gonzalo Ximenez de Quesada auf das Hochland von Bogota (Bacata, d. i. äußerstes der bebauten Felder, wohl wegen der Nähe der Gebirgswand) vordrang, fand er daselbst drei Gewalten, deren gegenseitige Unterordnung etwas dunkel bleibt. Das geistliche Oberhaupt war der wählbare Oberpriester von Iraca oder Sogamoso (Sugamuxi, Ort des Verschwindens von Nemterequeteba); die weltlichen Fürsten waren der Zake (Zaque von Hunsa oder Tunja) und der Zipa von Funza. Der letztgenannte Fürst scheint in der Feudalverfassung dem Zake ursprünglich untergeordnet gewesen zu sein.

Die Muyscas hatten eine geregelte Zeitrechnung, mit Intercalation, um das Mondjahr zu verbessern; sie bedienten sich kleiner gegossener Goldscheiben von gleichem Durchmesser als Münze (die wir bei den hochkultivierten Ägyptern bisher vergebens suchen); sie hatten Sonnentempel mit steinernen Säulen, deren Reste ganz neuerlich in dem Thale von Leiva aufgefunden worden sind. (Joaquin Acosta, Compendio historico del Descubrimiento de la Nueva Granada 1848 p. 188, 196, 206 und 208; Bulletin de la Société de Géographie de Paris 1847 p. 114.) Der Stamm der Muyscas sollte eigentlich immer mit dem Namen Chibchas bezeichnet werden; denn Muysca bedeutet in der Chibchasprache bloß Menschen, Leute. Der Ursprung und die Elemente eingewanderter Kultur wurden zwei mythischen Gestalten, dem Bochica (Botschica)

und Nemterequeteba, zugeschrieben, die oft verwechselt werden. Der erste ist noch mythischer als der zweite; denn Botschica allein wird für göttlich gehalten und fast der Sonne gleichgestellt. Seine schöne Begleiterin Chia oder Huythaca veranlaßte durch ihre Zauberkünste die Überschwemmung des Thals von Bogota, und wurde deshalb durch Botschica von der Erde verbannt, um als Mond nun erst sie zu umkreisen. Botschica schlug an die Felsen von Tequendama und gab den Wassern Abfluß, nahe bei dem Riesenfelde (Campo de Gigantes), in welchem 8250 Fuß über dem Meere die Gebeine elefantenartiger Mastodonten vergraben liegen, von denen der Kapitän Cochrane (Journal of a Residence in Colombia 1825 Vol. II. p. 390) und Herr John Ranking (Historical Researches on the Conquest of Peru 1827 p. 397) berichten, daß sie noch auf den Andes lebend ihre Zähne verlieren! Nemterequeteba, auch Chinzapogua (enviado de Dios) genannt, ist eine menschliche Person: ein bärtiger Mann, der von Osten, von Pasca, kam und bei Sogamoso verschwand. Die Stiftung des Heiligtums von Iraca wird bald ihm, bald dem Botschica zugeschrieben; und da dieser zugleich auch den Namen Nemqueteba geführt haben soll, so ist die Verwechselung auf so unhistorischem Boden leicht zu erklären.

Durch die Chibchasprache sucht der Oberst Acosta, mein vieljähriger Freund, in seinem reichhaltigen Werke (Compendio de la Hist. de la Nueva Granada p. 185) zu beweisen, daß da die Kartoffeln (Solanum tuberosum) in Usmè den einheimischen, nicht peruanischen, Namen yomi haben und schon 1537 von Quesada in der Provinz Velez kultiviert gefunden wurden, zu einer Zeit, wo die Einführung aus Chili, Peru, und Quito unwahrscheinlich gewesen wäre, die Pflanze wohl in Neugranada als einheimisch zu betrachten sei. Ich erinnere aber, daß die Invasion der Peruaner und die völlige Besitznahme von Quito vor 1525, dem Todesjahre des Inka Huayna Capac, stattfand. Die südlichen Provinzen von Quito kamen sogar schon unter die Botmäßigkeit von Tubac Inka Yupanqui am Schluß des 15ten Jahrhunderts. (Prescott, Conquest of Peru Vol. I. p. 332.) In der leider! noch immer so dunkeln Geschichte von der ersten Einführung der Kartoffeln in Europa wird noch sehr allgemein das Verdienst der Einführung dem

Seehelden Sir John Hawkins zugeschrieben, der sie 1563 oder 1565 soll von Santa Fé erhalten haben. Gewisser scheint, daß Sir Walter Ralegh die ersten Kartoffeln auf seinem Landgute Youghal in Irland pflanzte, von wo sie nach Lancashire kamen. — Vom Pisang (Musa), welcher seit der Ankunft der Spanier in allen wärmeren Teilen von Neugranada kultiviert wird, glaubt Oberst Acosta (p. 205), daß er vor der Conquista bloß im Choco zu finden war. — Über den Namen Cundinamarca, welcher in der Anwandlung falscher Erudition der jungen Republik Neugranada 1811 beigelegt wurde, einen Namen „voll goldener Träume (Sueños dorados)," eigentlich Cundirumarca (nicht Cunturmarca, Garcilaso lib. VIII. cap. 2), s. ebenfalls Joaquin Acosta p. 189. Luis Daza, dem kleinen aus Süden kommenden Invasionsheere des Conquistadors Sebastian de Belalcazar beigesellt, hatte von einem fernen goldreichen Lande Cundirumarca reden gehört, welches der Stamm der Chicas bewohnte und dessen Fürst den Atahuallpa in Caxamarca um Hilfstruppen gebeten hatte. Diese Chicas hat man mit den Chibchas oder Muyscas von Neugranada verwechselt, und so auf dieses Land den Namen des unbekannten südlicheren Landes übertragen.

9 (S. 401.) **Das Gefälle des Rio de Chamaya.**

Vergl. mein Recueil d'Observ. astron. Vol. I. p. 304. Nivellement barométrique No. 236—242. Ich habe den schwimmenden Postboten gezeichnet, wie er das Briefbuch sich um den Kopf bindet, in den Vues de Cordillères Pl. XXXI.

10 (S. 402.) **Was für die Geographie von Südamerika wegen einer alten Beobachtung von La Condamine von einiger Wichtigkeit war.**

Ich hatte die Absicht, Tomependa, den Anfangspunkt von La Condamines Reise, und dessen Ortsbestimmungen auf dem Amazonenflusse mit der Stadt Quito chronometrisch zu verbinden. La Condamine war im Junius 1743, also 59 Jahre vor mir, in Tomependa gewesen, das ich durch dreinächtliche Sternbeobachtungen in südl. Breite 5° 31′ 28″ und Länge 80° 56′ 37″ fand. Die Länge von Quito war irrig, wie Oltmanns durch meine Beobachtungen und eine mühevoll erneuerte Berechnung aller früheren gezeigt hat (Humboldt, Recueil d'Observ. astron. Vol. II. p. 309—359), bis zu meiner Rückkunft nach

Frankreich um volle $50^1/_2$ Bogenminuten. Jupiterstrabanten, Monddistanzen und Mondfinsternisse geben eine befriedigende Übereinstimmung, und alle Elemente der Rechnung sind dem Publikum vorgelegt worden. Die zu östliche Länge von Quito wurde von La Condamine auf Cuenca und dem Amazonenfluß übertragen. „Je fis", sagt La Condamine, „mon premier essai de navigation sur en radeau *(balsa)* en descendant la rivière de Chinchippe jusqu'à Tomependa. Il fallut me contenter d'en déterminer la latitude et de conclure la longitude par les routes. J'y fis mon testament politique en rédigeant l'extrait de mes observations les plus importantes." (Journal du Voyage fait à l'Équateur 1751 p. 186.)

11 (S. 404.) **Zwölftausend Fuß über dem Meere fanden wir pelagische Muschelversteinerungen.**

Vergl. mein Essai géognostique sur le Gisement des Roches 1823 p. 236, und für die erste zoologische Bestimmung der Petrefakten, welche die alte Kreideformation der Andeskette enthält, Léop. de Buch, Pétrifications recueillies en Amérique par Alex. de Humboldt et Charles Degenhardt 1839 (in-fol.) p. 2—3, 5, 7, 9, 11, 18—22. Pentland fand Muschelversteinerungen aus der silurischen Formation in Bolivia auf dem Nevado de Antakäua in der Höhe von 16400 Pariser Fuß (Mary Somerville, Physical Geography 1849 Vol. I. p. 185.)

12 (S. 407.) **Wo die Andeskette von dem magnetischen Äquator durchschnitten wird.**

Vergl. meine Relation hist. du Voyage aux Régions équinoxiales T. III. p. 622 und Kosmos Bd. I, S. 191 und 432; wo aber durch Druckfehler für die Länge einmal 48° 40', dann 80° 40', statt 80° 54', steht.

13 (S. 410.) **Von lästigen Hofcermonien begleitet.**

Nach einem uralten Hofceremonial spuckte Atahuallpa nie auf den Boden, sondern nur in die Hand einer der vornehmsten Damen seiner Umgebung; „alles" sagt Garcilaso, „der Majestät wegen." El Inca nunca escupia en el suelo, sino en la mano de una Señora mui principal, por Magestad. Garcilaso, Comment. Reales P. II. p. 46.)

14 (S. 410.) **Gefangenschaft des Atahuallpa.**

Der gefangene Inka wurde kurz vor seiner Hinrichtung auf

sein Verlangen ins Freie geführt, um ihm einen großen Kometen zu zeigen. Der „grünschwarze, mannsdicke" Komet (Garcilaso sagt P. II. p. 44: una cometa verdinegra, poco menos gruesa que el cuerpo de un hombre), den Atahuallpa vor seinem Tode, also im Juli oder August 1533, sah und den er für denselben bösartigen Kometen hielt, welcher bei dem Tode seines Vaters Huayna Capac erschienen war; ist gewiß der, welchen Appian beobachtete (Pingré, Cométographie T. I. p. 496 und Galle, Verzeichnis aller bisher berechneten Kometenbahnen in Olbers leichtester Methode die Bahn eines Kometen zu berechnen 1847 S. 206) und der am 21. Juli, hoch im Norden stehend, in der Gegend des Perseus gleichsam das Schwert vorstellte, das Perseus in der rechten Hand hält (Mädler, Astronomie 1846 S. 307; Schnurrer, die Chronik der Seuchen in Verbindung mit gleichzeitigen Erscheinungen 1825 Th. II. S. 82.) Das Todesjahr des Inka Huayna Capac hielt Robertson für ungewiß; aber nach den Untersuchungen von Balboa und Valesco fällt es in das Ende des Jahres 1525, und die Angaben von Hevelius (Cometographia p. 844) und Pingré (T. I. p. 485) würden durch Garcilasos Zeugnis (P. I. p. 321) und die Tradition, die sich unter den amautas (que son los filosofos de aquella Republica) erhalten hatte, Bestätigung finden. — Ich will hier nachträglich auch die Bemerkung einschalten, daß Oviedo allein, und gewiß mit Unrecht, in der unedierten Fortsetzung seiner Historia de las Indias behauptet, der eigentliche Name des Inka sei nicht Atahuallpa, sondern Atabaliva gewesen (Prescott, Conquest of Peru Vol. I. p. 498.)

15 (S. 410.) **Ducados de Oro.**

Die im Text angegebene Summe ist die des Garcilaso de la Vega in den Commentarios reales de los Incas Parte II. 1722 p. 27 und 51. Die Angaben des Padre Blas Valera und des Gomara, Historia de las Indias 1553 p. 67, sind aber sehr abweichend. Vergl. mein Essai politique sur la Nouvelle-Espagne (éd. 2) T. III. p. 424. Dazu ist es gleich schwer den Wert des Ducado, Castellano oder Peso de Oro zu bestimmen (Essai pol. T. III. p. 371 und 377; Joaquin Acosta, Descubrimiento de la Nueva Granada 1848 p. 14.) Der scharfsinnige Geschichtsschreiber Prescott konnte ein Manu=

skript benutzen, das den vielversprechenden Titel führt: Acta de Reparticion del Rescate de Atahuallpa. Wenn von ihm die ganze peruanische Beute, welche die Gebrüder Pizarro und Almagro teilten, zu dem übergroßen Werte von $3^1/_2$ Millionen Pfund Sterling geschätzt wird, so ist darin gewiß das Gold des Lösegeldes, der verschiedenen Sonnentempel und Zaubergärten (Huertas de Oro) zusammengefaßt (Prescott, Conquest of Peru Vol. I. p. 464—477).

16 (S. 412.) **Des großen aber für einen Sonnensohn etwas freigeisterischen Huayna Capac.**

Die nächtliche Abwesenheit der Sonne erregte in dem Inka allerhand philosophische Zweifel über die Weltregierung dieses Gestirns. Der Pater Plas Valera hat aufgezeichnet, was der Inka über die Sonne gesagt: „Viele behaupten, die Sonne lebe und sei die Urheberin alles Geschaffenen (el hacedor de todas las cosas); aber der, welcher etwas vollbringen will, muß bei der Sache bleiben, die er vorhat. Nun geschieht jedoch vieles, wenn die Sonne abwesend ist; also ist sie nicht der Urheber des Ganzen. Auch darf man daran zweifeln, daß sie etwas Lebendiges sei; denn kreisend, ist sie nie ermüdet (no se cansa). Wäre sie etwas Belebtes, so würde sie sich wie wir ermüden; und wäre sie gar ein freies Wesen, so käme sie gewiß auch in solche Himmelsteile, wo wir sie nie sehen. Die Sonne ist also wie ein Tier, an ein Seil gebunden, um immer denselben Umlauf zu machen (como una Res atada que siempre hace un mismo cerco); oder wie ein Pfeil, der nur dahin geht, wohin man ihn schickt, nicht, wohin er selbst will." (Garcilaso, Comment. Reales P. I. lib. VIII. cap. 8 p. 276.) Die Naturbetrachtung über das Kreisen eines Weltkörpers, als wäre er an ein Seil gebunden, ist recht auffallend. Da übrigens Huayna Capac in Quito schon 1525, sieben Jahre vor der Ankunft der Spanier, starb und sein Reich unter Huascar und Atahuallpa (der erstere Name bedeutet Tau oder Strick; der zweite, so wie huallpa allein, Huhn oder Hahn) teilte, so hat Huayna Capac gewiß, statt res atada, den allgemeinen Ausdruck vom „Tier am Seile" gebraucht; aber auch im Spanischen bezeichnet res keineswegs bloß Rindvieh, sondern jedes gezähmte Stück Vieh. Was der Pater Valera mag, um den Eingeborenen den offiziellen, dynastischen Sonnendienst, die

Hofreligion, zu verleiden, aus seinen eigenen Predigten in die Heresien des Inka, eingemengt haben, ist hier nicht zu untersuchen. Daß die unteren Volksklassen vor solchen Zweifeln streng zu bewahren seien, lag übrigens in der sehr konservativen Staatsklugheit und in den Staatsmaximen des Inka Roca, des Eroberers der Provinz Charcas. Er stiftete Schulen nur für die oberen Stände, und verbot bei schwerer Strafe, daß dem gemeinen Volk irgend etwas gelehrt werde: „damit es nicht übermütig werde und den Staat erschüttere!“ (No es licito que enseñen à los hijos de los Plebeios las Ciencias, porque la gente baja no se eleve y ensobervezca y menoscabe la Republica. Garcilaso P. I. p. 276.) So die Theokratie der Inkas; fast wie die Politik in den südlichen nordamerikanischen Freistaaten in den Slave-States.

17 (S. 415.) **Einer wiederkehrenden Inkaherrschaft.**

Ich habe diesen Gegenstand an einem anderen Orte (Relation hist. T. III. p. 703—705 und 713) umständlich behandelt. Ralegh glaubte zu wissen, es herrsche in Peru eine alte Prophezeiung: „that from Inglaterra those Incas shoulde be againe in time to come restored and deliuered from the seruitude of the said Conquerors. I am resolued that if there were but a smal army a foote in Guiana marching towards Manoa the chiefe Citie of Inca, he would yield her Majesty by composition so many hundred thousand pounds yearely, as should both defend all enemies abroad and defray all expences at home, and that he woulde besides pay a garrison of 3000 or 4000 soldiers very royally to defend him against other nations. The Inca wil be brought to tribute with great gladnes.“ (Ralegh, The Discovery of the large, rich and beautiful Empire of Guiana, performed in 1595, nach der Ausgabe von Sir Robert Schomburgk 1848 p. 119 und 137); — ein wahres Restaurationsprojekt, welches eine süße Befriedigung von beiden Seiten versprach, zu dessen Gelingen aber die zu restaurierende und bezahlende Dynastie leider! fehlte.

18 (S. 418.) **Von der Expedition des Vasco Nuñez de Balboa.**

Ich habe bereits an einem anderen Orte (Examen critique de l'histoire de la Géographie de Nouveau Continent et des progrès de l'Astronomie nautique aux 15ème et 16ème

siècles T. I, p. 349) daran erinnert, daß Kolumbus schon lange vor seinem Tode, volle zehn Jahre vor der Expedition Balboas, die Existenz der Südsee und ihre große Nähe zu der Ostküste von Veragua gekannt habe. Er wurde zu dieser Kenntnis geleitet nicht durch theoretische Spekulationen über die Gestaltung von Ostasien, sondern durch die bestimmten und lokalen Aussagen der Eingebornen, welche er auf seiner vierten Reise (11. Mai 1502 bis 7. November 1504) eingesammelt. Diese vierte Reise führte den Admiral von der Küste Honduras bis zum Puerto de Mosquitos, bis an das westliche Ende der Landenge von Panama. Die Eingebornen erzählten, (und Kolumbus kommentiert ihre Erzählung in der Carta rarissima vom 7. Julius 1503): „daß unfern des Rio de Belen das andere Meer (die Südsee) sich wende (boxa) zu den Mündungen des Ganges, so daß die Länder der Aurea (d. h, die der Chersonesus aurea des Ptolemäus) sich zu den östlichen Küsten von Veragua verhielten wie Tortosa (an der Mündung des Ebro) zu Fuentarrabia (an der Bidassoa) in Biscaya, oder wie Venedig zu Pisa." Wenn gleich Balboa schon am 25. September zuerst das Südmeer von der Höhe der Sierra de Quarequa sah (Petr. Martyr, Epist. DXL p. 296); so wurde doch erst mehrere Tage später, durch Alonso Martin de Don Benito, welcher einen Weg vom Gebirge Quarequa nach dem Golf von San Miguel aufgefunden, das Südmeer in einem Canot beschifft. (Joaquin Acosta, Compendio hist. del Descubrimiento de la Nueva Granada p. 49.)

Da in dieser neuesten Zeit die Besitznahme eines beträchtlichen Teils der Westküste des neuen Kontinents durch die Vereinigten Staaten von Nordamerika und der Ruf des Goldreichtums von Neukalifornien (jetzt Hochkalifornien, Upper California, genannt) den Drang nach einer Verbindung der atlantischen Staaten mit der Westregion durch die Landenge von Panama mehr als je erhöht hat; so halte ich es für meine Pflicht hier noch einmal darauf aufmerksam zu machen, daß der kürzeste Weg, welchen die Eingebornen dem Alonso Martin de Don Benito zeigten, um an das Ufer der Südsee zu gelangen, dem östlichen Teile der Landenge angehört und zu dem Golfo de San Miguel leitete. Wir wissen, daß Kolumbus (Vida del Almirante por Don Fernando Colon cap. 90) ein „est-

recho de Tierra firme" suchte und in den officiellen Dokumenten, die wir von den Jahren 1505, 1507 und besonders von 1514 besitzen, ist der zu findenden Öffnung (abertura) und des Passes (passo) erwähnt, welche in dieser Gegend zu dem „indischen Lande der Spezereien" unmittelbar führen können. Seit mehr als vierzig Jahren mit den Kommunikationsmitteln zwischen beiden Meeren beschäftigt, habe ich in meinen gedruckten Schriften sowohl als in den verschiedenen Memoires, welche mir in ehrenvollem Vertrauen von den Freistaaten im spanischen Amerika abgefordert worden sind, immer darauf gedrungen: den Isthmus in seiner ganzen Länge hypsometrisch zu untersuchen; besonders da wo er sich an das Festland von Südamerika durch den Darien und die unwirtbare ehemalige Provincia de Biruquete anschließt, und wo zwischen dem Atrato und der Bai von Cupica (im Littoral der Südsee) die Bergkette des Isthmus fast gänzlich verschwindet. (Vergl. in meinem Atlas géographique et physique de la Nouv. Espagne Pl. IV und dem Atlas de la Relation historique Pl. XXII und XXIII; Voyage aux Régions équinoxiales du Nouveau Continent T. III. p. 117—154 und Essai politique sur le Royaume de la Nouvelle-Espagne T. I. 2de éd., 1825, p. 202—248.)

Der General Bolivar hat auf meine Bitte in den Jahren 1828 und 1829 durch Lloyd und Falmare die Landenge zwischen Panama und der Mündung des Rio Chagres genau nivellieren lassen (Philosophical Transactions of the Royal. Soc. of London for the year 1830 p. 59—68). Andere Messungen sind seitdem von kenntnisvollen und erfahrenen französischen Ingenieuren, wie Projekte für Kanäle und Eisenbahnen mit Schleusen und Tunnels gemacht worden; aber immer in der Meridianrichtung zwischen Portobello und Panama, oder westlich davon gegen Chagres und Cruces hin. Die wichtigsten Punkte des östlichen Teils des Isthmus sind an beiden Meeresufern unberücksichtigt geblieben! So lange dieser Teil nicht geographisch nach genauen, aber leicht und schnell zu erlangenden Breiten- und chronometrischen Längenbestimmungen, wie hypsometrisch in seiner Oberflächengestaltung nach barometrischen Höhenmessungen dargestellt ist; halte ich

den, jetzt (1849) so vielfach wiederholten Ausspruch: „der Isthmus sei keiner Anlage eines oceanischen Kanals (eines Kanals mit weniger Schleusen als der kaladonische Kanal), keiner ungehemmten, nicht von Jahreszeiten abhängenden Durchfahrt fähig, mit denselben Seeschiffen, die von Chili und Kalifornien, von Neuyork und Liverpool kommen," für unbegründet und vollkommen übereilt.

Auf dem antillischen Littoral der Landenge dringt, nach Untersuchungen, welche die Direccion des Deposito hidrografico von Madrid schon seit 1809 in ihre Karten eingetragen hat, die Ensenada de Mandinga so tief gegen Süden vor, daß sie von dem Littoral der Südsee östlich von Panama etwa nur vier bis fünf geographische Meilen (15 auf den Äquatorialgrad) entfernt scheint. Fast ebenso ist die Landenge auf ihrem Südseegestade durch den tiefen Golfo de San Miguel eingeschnitten, in welchen der Rio Tuyra mit seinem Nebenflusse Cuchunque (Chucunaque) fällt. Letzterer nähert sich ebenfalls in seinem oberen Laufe bis auf vier geographische Meilen dem antillischen Meerufer westlich vom Kap Tiburon. Seit mehr als zwanzig Jahren werde ich von Gesellschaften, die beträchtliche Geldmittel anwenden wollen, über das Problem des Isthmus von Panama befragt; aber nie ist der einfache Rat, welchen ich gegeben, befolgt worden. Jeder wissenschaftlich gebildete Ingenieur weiß, daß unter den Tropen, selbst ohne korrespondierende Beobachtungen, gute Barometermessungen, mit Beachtung der stündlichen Variationen, eine Sicherheit von 70 bis 90 Fuß gewähren können. Es wäre dazu leicht, auf einige Monate zwei fixe korrespondierende Barometerstationen an beiden Meeren zu gründen, und die zum vorläufigen Nivellement angewandten tragbaren Instrumente vielfach untereinander und mit denen der fixen Stationen zu vergleichen. Man suche vorzugsweise da, wo die Scheideberge gegen die Kontinentalmasse von Südamerika hin zu Hügeln herabsinken. Bei der Wichtigkeit, welche der Gegenstand für den großen Welthandel hat, darf man nicht, wie bisher, in einen engen Kreis gebannt bleiben. Eine große, den ganzen östlichen Isthmus umfassende Arbeit, — für jede Art der möglichen Anlagen, für Kanalbau und Eisenbahnen, gleich nützlich, — kann allein über das viel besprochene Problem positiv oder negativ entscheiden. Man

wird dann mit dem aufhören, womit man, meinem Rate folgend, hätte beginnen sollen.

19 (S. 418.) **Was durch Zufälligkeiten der Lebensverhältnisse in uns erweckt wird.**

Vergl. die Anregungsmittel zum Naturstudium im Kosmos Bd. II. S. 5.

20 (S. 420.) **Von Wichtigkeit für die Längenbestimmung Limas.**

Zu der Zeit meiner Expedition wurde die Länge von Lima nach den Beobachtungen von Malaspina in den vom Deposito hidrografico de Madrid herausgegebenen Karten zu 5h 16′ 53″ angenommen. Der Durchgang des Merkurs vor der Sonnenscheibe vom 9. November 1802, den ich im Callao, dem Hafen von Lima (im nördlichen Torreon del Fuerte de San Felipe), beobachtete, gab für Callao durch das Mittel beider Berührungen der Ränder 5h 18′ 16,5″; durch die äußere Berührung allein 5h 18′ 18″ (79° 34′ 30″). Dieses Resultat des Merkurdurchganges ist bestätigt worden durch Lartigue, Duperrey, und Kapitän Fitz-Roy in der Expedition der Adventure und des Beagle. Lartigue fand Callao 5h 17′ 58″, Duperrey 5h 18′ 16″ und Fitz-Roy 5h 18′ 15″. Da ich durch vier Chronometerreisen den Längenunterschied zwischen Callao und dem Kloster de San Jean de Dios in Lima bestimmt habe, so giebt die Beobachtung des Merkurdurchganges für Lima 5h 17′ 51″, (79° 27′ 45″.) Vergl. mein Recueil d'Observations astron. Vol. II. p. 397, 419 und 428 mit Relat. hist. T. III. p. 592.

Potsdam, im Juni 1849.

Ende.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

Ansichten der Natur.

Inhalt.

Seite
Einleitung des Herausgebers 5
Vorrede zur ersten Ausgabe 17
Vorrede zur zweiten und dritten Ausgabe 18
Über die Steppen und Wüsten 21
Erläuterungen und Zusätze . . . . 40—160
Über die Wasserfälle des Orinoco bei Atures und Maypures 161
Erläuterungen und Zusätze . . . . 181—197
Das nächtliche Tierleben im Urwalde 198
Erläuterungen und Zusätze . . . . 208—215
Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse 216
Erläuterungen und Zusätze . . . . 237—356
Über den Bau und die Wirkungsart der Vulkane in den verschiedenen Erdstrichen 357
Erläuterungen und Zusätze . . . . 379—382
Die Lebenskraft und der rhodische Genius. Eine Erzählung 383
Erläuterung und Zusatz . . . . 388—391
Das Hochland von Caxamarca, der alten Residenzstadt des Inka Atahuallpa. — Erster Anblick der Südsee von dem Rücken der Andeskette 392
Erläuterungen und Zusätze . . . . 420—434

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Humboldt, Alexander <<von>>,

Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen

Leipzig 1849

Var. 380 k-2948/2950

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10135813-6